

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

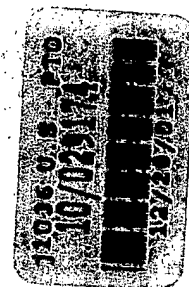
- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



MINISTERO DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO
DIREZIONE GENERALE DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

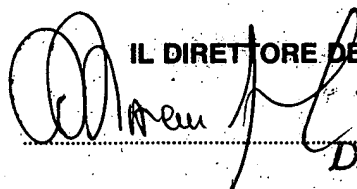


Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per INV. IND.

N. MI99 A 001447

*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito, inoltre
verbale dell'Upica di Milano n. MIR002347 del 22/07/1999 (pag. 1)
per il deposito dei disegni definitivi (pagg. 7).*

Roma, li 13 LUG. 2000


IL DIRETTORE DELLA DIVISIONE
IL DIRIGENTE
Dr. Marcus G. Conte

AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA
DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MODULO A



A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione **PIRELLI PNEUMATICI S.P.A.**
Residenza **MILANO** codice **0721330159**
2) Denominazione _____
Residenza _____ codice _____

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome **MARCHI Massimo ed altri** cod. fiscale _____
denominazione studio di appartenenza **MARCHI & PARTNERS S.R.L.**
via **Pirelli** n. **19** città **MILANO** cap **20124** (prov) **MI**

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario **vedi sopra**

via _____ n. _____ città _____ cap _____ (prov) _____

D. TITOLO

classe proposta (sez/ci/sci) **B60C** gruppo/sottogruppo _____/_____

"Pneumatico ad alte prestazioni per un autoveicolo"

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO:

SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA _____/_____/____ N° PROTOCOLLO _____

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) **BOLOCCHI Maurizio** 3) _____
2) **COLOMBO Gianfranco** 4) _____

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato
S/R

1) _____
2) _____

SCIoglimento RISERVE

Data _____ N° Protocollo _____

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione _____

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) **12** **PROV** n. pag. **25** riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare) _____
Doc. 2) **12** **PROV** n. tav. **07** disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare) _____
Doc. 3) **10** **RIS** lettera d'incarico, ~~procura o riferimento procura generale~~ _____
Doc. 4) **10** **RIS** designazione inventore _____
Doc. 5) **10** **RIS** documenti di priorità con traduzione in italiano _____
Doc. 6) **10** **RIS** autorizzazione o atto di cessione _____
Doc. 7) **10** nominativo completo del richiedente _____

8) attestati di versamento, totale lire **cinquecentosessantacinquemila (565.000.=)** obbligatorio

COMPILATO IL **29/06/1999** FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE(I) **p.p. PIRELLI PNEUMATICI S.P.A.**

CONTINUA SI/NO **NO** **dr. Massimo MARCHI** *m. marchi*

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO **NO**

UFFICIO PROVINCIALE IND. COMM. ART. DI **MILANO** codice **15**

VERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA **MI99A 001447** Reg. A.

L'anno millenovecento **NOVANTANOVE** il giorno **TRENTA** del mese di **GIUGNO**

il(i) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. **00** fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraportato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE

timbro
dell'Ufficio

UFFICIALE ROGANTE

M. CORTONESI

B. TITOLO

"Pneumatico ad alte prestazioni per un autoveicolo"

L. RIASSUNTO

Un pneumatico (1; 51) ad alte prestazioni per un autoveicolo è provvisto di un battistrada (2; 52) comprendente due profonde scanalature circonferenziali (3; 6; 53; 56) che separano una regione centrale (7; 57) da due regioni laterali di spalla (8; 9; 58; 59) dotate di tasselli di spalla (20; 120; 64; 164); nel battistrada (2; 52) la somma delle larghezze delle regioni laterali di spalla (8; 9; 58; 59) è uguale o inferiore al 60% della sua larghezza complessiva L, la larghezza di ciascuna regione di spalla (8; 9; 58; 59) non è inferiore al 20% della larghezza complessiva L, e ciascuna delle scanalature circonferenziali (3; 6; 53; 56) è affiancata, in direzione opposta a quella della regione centrale (7; 57), da una pista continua (22; 122; 66; 166) dalla quale si diramano scanalature trasversali (21; 121; 65; 165) che delimitano i tasselli di spalla (20; 120; 64; 164). (Fig. 2)

M. DISEGNO

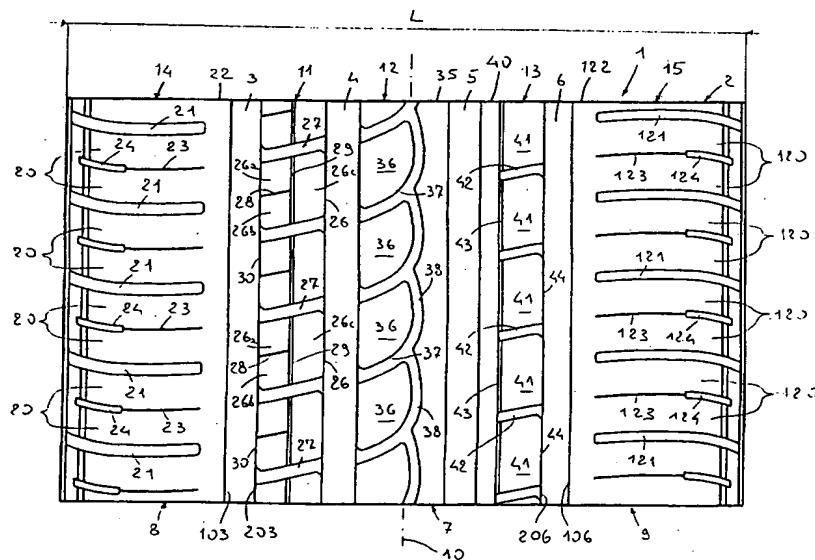
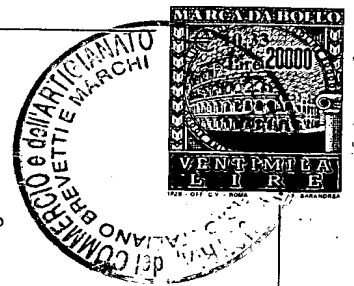


FIG. 2



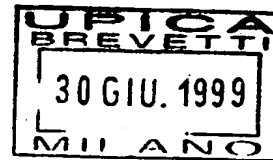
DESCRIZIONE

MI 83 A 001447

dell'invenzione industriale dal titolo:

"Pneumatico ad alte prestazioni per un autoveicolo"

a nome : PIRELLI PNEUMATICI S. p. A.



La presente invenzione riguarda un pneumatico ad alte prestazioni per un autoveicolo.

Nel corso della presente descrizione e delle rivendicazioni con il termine "pista continua" si intende una porzione di fascia battistrada di un pneumatico delimitata in modo continuo su uno solo dei suoi lati e, con il termine "lamella" si intende un intaglio di larghezza non superiore ad 1 mm.

Costituisce un primo aspetto dell'invenzione un pneumatico ad alte prestazioni per un autoveicolo, provvisto di un battistrada avente una larghezza complessiva L e comprendente due profonde scanalature circonferenziali che separano una regione centrale da due regioni laterali di spalla, dette regioni di spalla essendo dotate di tasselli di spalla, caratterizzato dal fatto che la somma delle larghezze di dette regioni laterali di spalla è uguale o inferiore al 60% di detta larghezza complessiva L, che la larghezza di ciascuna di dette regioni di spalla non è inferiore al 20% di detta larghezza complessiva L, che ciascuna di dette scanalature circonferenziali è affiancata, in direzione opposta a quella di detta regione centrale, da una pista continua dalla quale si diramano scanalature trasversali che delimitano detti tasselli di spalla.

Vantaggiosamente, detta pista continua termina con una parete continua che forma una parete laterale di detta scanalatura circonferenziale.

Preferibilmente, detta parete laterale continua di almeno una scanalatura circonferenziale ha un profilo, in un piano radiale, più inclinato, rispetto ad un asse di mezzeria di detta scanalatura circonferenziale, del profilo della parete laterale affacciata di detta scanalatura circonferenziale.

Secondo una forma di realizzazione, detta parete laterale continua di detta scanalatura circonferenziale ha una inclinazione compresa tra circa 14° e 24° rispetto a detto asse di mezzeria ed un raggio di fondo R in un campo compreso tra circa 2 mm e 5 mm, mentre detta parete laterale affacciata ha una inclinazione compresa tra circa 3° e 10° rispetto a detto asse di mezzeria ed un raggio di fondo R1 compreso tra circa 4 mm e 7 mm.

Vantaggiosamente, detta parete laterale continua di detta scanalatura circonferenziale ha una inclinazione di circa 19° rispetto a detto asse di mezzeria ed un raggio di fondo R di circa 3,5 mm, mentre detta parete laterale affacciata ha una inclinazione di circa 5° rispetto a detto asse di mezzeria e un raggio di fondo R1 di circa 5 mm.

Preferibilmente, almeno uno di detti tasselli di spalla presenta una lamella sostanzialmente trasversale rispetto ad un piano equatoriale.

Vantaggiosamente, detta regione centrale comprende almeno una prima e una seconda fila circonferenziale di tasselli centrali, delimitata da una di dette scanalature circonferenziali e da un'altra profonda scanalatura circonferenziale.

Preferibilmente, detti tasselli centrali hanno forma sostanzialmente romboidale.

Vantaggiosamente, detti tasselli centrali hanno forma sostanzialmente a cuspidale.

Preferibilmente, detta regione centrale comprende anche una terza fila circonferenziale di tasselli centrali interni, affiancati da un risalto anulare, detta terza fila di tasselli e detto risalto essendo delimitati da dette altre scanalature circonferenziali.

Vantaggiosamente, detti tasselli centrali interni hanno forma sostanzialmente semiparabolica.

Preferibilmente, detti tasselli di dette file centrali sono separati da scanalature trasversali aventi una parete di fondo con un profilo sagomato a profondità variabile.

Costituisce un secondo aspetto dell'invenzione un pneumatico ad alte prestazioni per un autoveicolo, provvisto di un battistrada avente una regione centrale e due regioni laterali di spalla, la regione centrale essendo separata da ciascuna regione di spalla da una profonda scanalatura circonferenziale, ciascuna regione di spalla essendo dotata di tasselli di spalla separati da scanalature trasversali, caratterizzato dal fatto che detti tasselli di spalla sono uniti ad una estremità da una pista continua che termina con una parete continua che forma una parete laterale di detta scanalatura circonferenziale.

Costituisce un terzo aspetto dell'invenzione un pneumatico ad alte prestazioni per un autoveicolo, provvisto di un battistrada avente una regione centrale e due regioni laterali di spalla, la regione centrale essendo separata da ciascuna regione di spalla da una profonda scanalatura circonferenziale, ciascuna regione di spalla essendo dotata di tasselli di spalla separati da scanalature trasversali, caratterizzato dal fatto che detti tasselli di spalla sono uniti ad una estremità da una pista continua che termina con una pa-

rete continua che forma una parete laterale di detta scanalatura circonferenziale, detta parete laterale continua di almeno una scanalatura circonferenziale avendo un profilo in un piano radiale più inclinato, rispetto ad un asse di mezzzeria di detta scanalatura circonferenziale, del profilo della parete laterale affacciata di detta scanalatura circonferenziale.

Costituisce un quarto aspetto dell'invenzione un metodo per favorire una distribuzione uniforme di una mescola di un battistrada di un pneumatico, durante la vulcanizzazione in un apposito stampo, comprendente la fase di conformare a profondità variabile profili di pareti di fondo di scanalature trasversali di detto battistrada per agevolare la migrazione longitudinale di detta mescola lungo la sequenza passi di detto battistrada.

Il pneumatico secondo l'invenzione fornisce alte prestazioni, sia quando è nuovo sia quando è parzialmente usurato. Esse consistono principalmente in un elevato comfort di marcia plastico e acustico e in una alta resistenza all'acquapiano, sia in rettilineo che in curva, insieme a buone doti di guidabilità (handling) su terreno asciutto e bagnato.

In particolare, la presenza di una pista continua che unisce i tasselli di spalla riduce l'insorgere delle tipiche deformazioni irregolari e precoci note come "dente di sega" sui bordi delle scanalature trasversali e della scanalatura circonferenziale adiacente durante il rotolamento del pneumatico, migliorando così la sua resa chilometrica.

In un suo ulteriore aspetto l'invenzione riguarda metodi e pneumatici che consentono di governare talune caratteristiche costruttive di un pneumatico, quali ad esempio, la possibilità di ottimizzare il flusso e la conseguente distribuzione della mescola del battistrada lungo la corona del pneumatico.



In un suo ulteriore aspetto l'invenzione riguarda metodi e pneumatici che consentono di governare talune caratteristiche comportamentali di un pneumatico, particolarmente ad alte prestazioni, quali, ad esempio, la possibilità di controllare il grado e la velocità di usura della fascia battistrada in esercizio, nonché la tenuta di strada sia su asciutto che su bagnato, il comfort plastico e/o la silenziosità di marcia in condizioni severe di impiego ad elevate velocità di esercizio.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione verranno ora illustrati con riferimento a forme di realizzazione rappresentate a titolo di esempio, non limitativo, nelle figure allegate, in cui

la fig. 1 è una vista in prospettiva di un pneumatico realizzato secondo l'invenzione;

la fig. 2 è una vista parziale, in pianta, di un battistrada del pneumatico di fig. 1;

la fig. 3 è una vista in sezione parziale, in un piano radiale, del pneumatico di fig. 1;

la fig. 4 è una vista in prospettiva di un altro pneumatico realizzato secondo l'invenzione;

la fig. 5 è una vista parziale, in pianta, di un battistrada del pneumatico di fig. 4;

la fig. 6 è una vista in sezione parziale, in un piano radiale, del pneumatico di fig. 4;

le figg. 7 e 8 sono diagrammi che mostrano l'andamento del livello di rumorosità in funzione della velocità, rilevato su una vettura equipaggiata con pneumatici secondo l'invenzione e con pneumatici tradizionali;

la fig. 9 mostra il profilo di tasselli di un battistrada di un pneumatico secondo l'invenzione lungo una sequenza assiale di piani meridiani, ricostruito con un raggio laser dopo un certo periodo d'uso.

In fig. 1 è mostrato un pneumatico 1 ad alte prestazioni per un autoveicolo. Il pneumatico 1 è di tipo asimmetrico, vale a dire ha un disegno diverso, asimmetrico, rispetto ad un piano equatoriale 10 (fig. 2).

La struttura del pneumatico è in se stessa di tipo tradizionale e comprende una carcassa, una fascia battistrada posta in corona a detta carcassa, una coppia di fianchi assialmente sovrapposti, terminanti in talloni rinforzati con cerchietti e relativi riempimenti tallone, per l'ancoraggio di detto pneumatico ad un corrispondente cerchio di montaggio. Il pneumatico preferibilmente comprendere anche una struttura di cintura interposta fra carcassa e fascia battistrada. Più preferibilmente, il pneumatico è del tipo a sezione fortemente ribassata, ad esempio compresa tra 0,65 e 0,30, dove tali indici esprimono il valore percentuale del rapporto tra l'altezza della sezione retta del pneumatico e la corda massima di detta sezione. Tale rapporto è usualmente noto nell'arte come H/C.

La carcassa è rinforzata con una o più tele di carcassa ancorate a detti cerchietti, mentre la struttura di cintura comprende due strisce di cintura, formate da spezzoni di tessuto gommato inglobanti cordicelle metalliche, parallele tra loro in ciascuna striscia ed incrociate con quelle delle strisce adiacenti, inclinate preferibilmente in modo simmetrico rispetto al piano equatoriale, radialmente sovrapposte fra loro. Preferibilmente, comprende anche una terza striscia di cintura, in posizione radialmente più esterna, provvista di cordicelle, preferibilmente tessili ed ancor più preferibilmente in materiale

termorestringibile, orientate circonferenzialmente, cioè a zero grado rispetto a detto piano equatoriale.

Il pneumatico 1 ha un battistrada 2 di una prescelta mescola, provvisto di profonde scanalature circonferenziali 3, 4, 5 e 6. Le scanalature 3 e 6 dividono una regione centrale 7 del battistrada da due regioni di spalla 8 e 9, poste rispettivamente a sinistra e a destra del piano equatoriale 10.

La regione centrale 7 comprende tre file circonferenziali di tasselli 11, 12 e 13. La regione di spalla 8 comprende una fila circonferenziale di tasselli 14 e la regione di spalla 9 comprende una fila circonferenziale di tasselli 15.

La fila di tasselli 14 comprende tasselli di spalla 20, aventi sostanzialmente forma rettangolare, separati l'uno dall'altro da scanalature trasversali 21. Ciascun tassello 20 presenta una lamella 23 sostanzialmente trasversale rispetto al piano equatoriale 10, allineata con un incavo trasversale 24 verso il bordo esterno del battistrada. I tasselli 20 sono uniti ad una estremità da una pista anulare continua 22 che termina con una parete continua 103 che forma una parete laterale della scanalatura 3.

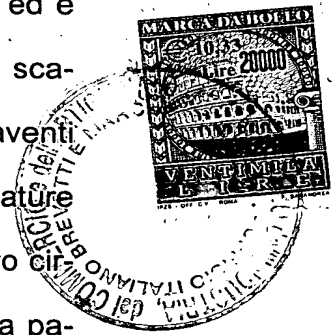
La fila di tasselli 11 è delimitata dalle scanalature circonferenziali 3 e 4. La fila 11 comprende tasselli centrali esterni 26 aventi sostanzialmente forma romboidale, separati l'uno dall'altro da scanalature trasversali 27. I tasselli 26 sono suddivisi in tre porzioni 26a, 26b e 26c. Le due porzioni 26a e 26b sono separate da una lamella sostanzialmente trasversale 28, sono assialmente affiancate alla terza porzione 26c e sono separate da essa da un incavo circonferenziale 29. I tasselli 26 terminano con pareti 30 che formano una parete laterale intagliata 203 della scanalatura 3.

Ad esempio, la scanalatura 3 ha una larghezza di circa 10,5 mm e una profondità di circa 8 mm e le sue pareti laterali 103 e 203 sono inclinate rispetto ad un asse di mezzeria di circa 5°, raccordate tra loro da un raggio di fondo di circa 4,5 mm.

La fila di tasselli 12 è delimitata su un fianco dalla scanalatura circonferenziale 4 ed è affiancata, sul lato opposto, da un risalto anulare 35, a sua volta delimitato dalla scanalatura circonferenziale 5. La fila 12 comprende tasselli centrali interni 36 aventi sostanzialmente forma semiparabolica, separati l'uno dall'altro da scanalature sostanzialmente trasversali 37, e separati dal risalto 35 da una scanalatura circonferenziale 38 che ha un andamento armonico a semionde.

La fila di tasselli 13 è delimitata dalla scanalatura circonferenziale 6 ed è affiancata da un risalto anulare 40, che, a sua volta, è delimitato dalla scanalatura anulare 5. La fila 13 comprende tasselli centrali esterni 41 aventi sostanzialmente forma romboidale, separati l'uno dall'altro da scanalature trasversali 42. Ciascun tassello 41 è separato dal risalto 40 da un incavo circonferenziale 43. I tasselli 41 terminano con pareti 44 che formano una parete laterale intagliata 206 della scanalatura 6.

La fila di tasselli 15 comprende tasselli di spalla 120, aventi sostanzialmente forma rettangolare, separati l'uno dall'altro da scanalature trasversali 121. Ciascun tassello 120 presenta una lamella sostanzialmente trasversale 123, allineata con un incavo trasversale 124 verso il bordo esterno del battistrada. I tasselli 120 sono uniti ad una estremità da una pista anulare continua 122 che termina con una parete continua 106 che forma una parete laterale della scanalatura 6.



Preferibilmente le due regioni di spalla hanno larghezza diversa tra loro, ad esempio la spalla più stretta (8) (lato vettura) ha una larghezza pari a circa il 25% della larghezza totale del battistrada, mentre la spalla più larga (9) (preferibilmente lato esterno) ha una larghezza pari a circa il 28% della larghezza totale del battistrada.

La parete laterale continua 106 della scanalatura 6 ha un profilo, nel piano radiale (fig. 3), più inclinato rispetto ad un asse di mezzzeria della scanalatura, vale a dire più massiccio, del profilo della parete laterale affacciata 206. Ad esempio, la scanalatura 6 ha una larghezza di circa 10,5 mm e una profondità di circa 8 mm e la parete 106 ha una inclinazione di circa 19° rispetto al suo asse di mezzzeria ed un raggio di fondo R di circa 3,5 mm, mentre la parete 206 ha una inclinazione di circa 5° rispetto all'asse di mezzzeria e un raggio di fondo R1 di circa 5 mm.

La presenza della pista continua 122 permette al pneumatico 1 di avere un ottimo rotolamento in marcia perché evita che, con l'usura, si formino deformazioni a dente di sega sui bordi delle scanalature trasversali 121 e delle lamelle 123 che produrrebbero rumorosità e discomfort di marcia.

La particolare conformazione della scanalatura 106, disposta sul lato esterno del battistrada, cioè sul lato che risulta montato all'esterno rispetto al veicolo, consente inoltre di migliorare la resistenza all'usura della spalla del pneumatico durante l'impiego severo in curva (alte velocità e raggi elevati) riducendo sensibilmente l'usura precoce, ed in particolare "a dente di sega", sui bordi della scanalatura circonferenziale. Si minimizza con ciò l'abituale degrado delle prestazioni del pneumatico con l'uso.

Le scanalature trasversali 27 della fila di tasselli 11 hanno una parete di fondo 127 (fig. 3) con un profilo, in un piano radiale, avente forma a schiena d'asino.

Preferibilmente, tale profilo è di tipo curvilineo e si sviluppa approssimativamente lungo un arco di cerchio la cui forma è scelta in modo da favorire la migrazione della mescola in funzione, ad esempio, della viscosità di detta mescola, preferibilmente compresa fra 40 ML(1+4) e 110 ML(1+4) (viscosità Mooney), secondo conoscenze note ad un tecnico dell'arte. Preferibilmente, tale profilo curvilineo ha raggio di curvatura compreso tra 25 e 110 mm.

Le scanalature trasversali 37 della fila di tasselli 12 hanno una parete di fondo 137 con un profilo inclinato decrescente verso la scanalatura circonferenziale 4. Preferibilmente detto profilo inclinato ha un andamento moderatamente curvilineo con raggio di curvatura compreso tra 90 e 120 mm.

Anche le scanalature trasversali 42 della fila di tasselli 13 hanno una parete di fondo 142 con un profilo inclinato decrescente verso la scanalatura 6. Preferibilmente detto profilo inclinato ha un andamento moderatamente curvilineo con raggio di curvatura compreso tra 90 e 120 mm.

Questa conformazione a profondità variabile dei profili delle pareti di fondo 127, 137 e 142 delle scanalature trasversali 27, 37 e 42 favorisce una distribuzione uniforme della mescola del battistrada durante la vulcanizzazione in un apposito stampo perché agevola la migrazione longitudinale della mescola del battistrada lungo la sequenza passi del disegno. Si evitano così distribuzioni non omogenee e non equilibrate delle masse.

Ad esempio, in un pneumatico misura 225/40 ZR 18 il battistrada 2 ha una larghezza L pari a circa 243 mm, la regione di spalla 8 ha una larghezza di circa 61,5 mm e la regione di spalla 9 ha una larghezza di circa 67,5 mm.

Ciascun tassello 120 della fila 15 è ottenuto ruotando un tassello 20 della fila 14 di 180° attorno ad un asse giacente nel piano del foglio e passante per il piano equatoriale 10. Il tassello così ottenuto viene poi ribaltato di 180° rispetto ad un asse giacente nel piano del foglio e perpendicolare al piano equatoriale 10.

Il disegno del battistrada 2 presenta quattro diversi valori di passo distribuiti lungo lo sviluppo del battistrada secondo una prescelta sequenza di passi. Ogni passo rappresenta la lunghezza, in un prefissato senso circonferenziale, di un tassello e della scanalatura trasversale adiacente; ad esempio, un tassello 20 o 120 e l'adiacente scanalatura 21 o 121. La sequenza passi è realizzata in accordo con l'invenzione del brevetto US-5.371.685, allo scopo di modulare il rumore emesso dal pneumatico e, in particolare, evitare un effetto sirena (presenza di fenomeni di risonanza, in particolare ad alta frequenza).

In fig. 4 è mostrato un pneumatico 51 ad alte prestazioni per un autoveicolo. Il pneumatico 51 è di tipo direzionale, vale a dire ha un disegno simmetrico rispetto ad un piano equatoriale 50 (fig. 5).

Il pneumatico 51 ha un battistrada 52 di una prescelta mescola, provvisto di profonde scanalature circonferenziali 53, 54, 55 e 56. Le scanalature 53 e 56 dividono una regione centrale 57 del battistrada da due regioni di spalla 58 e 59, poste rispettivamente a sinistra e a destra del piano equatoriale 50.

Le scanalature circonferenziali 54 e 55 hanno un andamento armonico a semionde.

La regione centrale 57 comprende due file circonferenziali di tasselli 60 e 61. La regione di spalla 58 comprende una fila circonferenziale di tasselli 62 e la regione di spalla 59 comprende una fila circonferenziale di tasselli 63.

La fila di tasselli 62 comprende tasselli di spalla 64, aventi sostanzialmente forma rettangolare, separati l'uno dall'altro da scanalature trasversali 65. Ciascun tassello 64 presenta una lamella sostanzialmente trasversale 68 allineata con un incavo trasversale 69 verso il bordo esterno. I tasselli 64 sono uniti ad una estremità da una pista anulare continua 66 che termina con una parete continua 153 che forma una parete laterale della scanalatura 53.

La fila di tasselli 60 è delimitata dalle scanalature circonferenziali 53 e 54 e comprende tasselli centrali 70 aventi sostanzialmente forma a cuspid. I tasselli 70 sono separati l'uno dall'altro da scanalature sostanzialmente trasversali 71 e sono suddivisi in due porzioni 70a e 70b da un intaglio arcuato 72. La porzione 70a presenta una lamella sostanzialmente trasversale 73. I tasselli 70 terminano con pareti 74 che formano una parete intagliata 253 della scanalatura 53. Le scanalature trasversali 71 hanno una parete di fondo 271 con un profilo inclinato decrescente verso la scanalatura circonferenziale 53.

La parete laterale continua 153 della scanalatura 53 ha un profilo in un piano radiale più inclinato rispetto ad un asse di mezzeria della scanalatura, vale a dire più massiccio, del profilo della parete laterale affacciata 253. Ad esempio, la scanalatura 53 ha una larghezza di circa 12 mm e una profon-



dità di circa 8 mm e la parete 153 ha una inclinazione di circa 14° rispetto ad un asse di mezzeria ed un raggio di fondo R di circa 4,5 mm, mentre la parete 253 ha una inclinazione di circa 5° rispetto all'asse di mezzeria.

La regione centrale 57 comprende anche due risalti anulari 75 e 76 posti a sinistra e a destra rispetto al piano equatoriale 50. Il risalto 75 è delimitato dalla scanalatura anulare a semionde 54 e da un incavo circonferenziale 77. Il risalto 76 è delimitato dall'incavo circonferenziale 77 e dalla scanalatura anulare a semionde 55.

La fila di tasselli 61 è delimitata dalle scanalature circonferenziali 55 e 56 e comprende tasselli centrali 170 che sono speculari e sfalsati rispetto ai tasselli 70. I tasselli 170 sono separati l'uno dall'altro da scanalature trasversali 171 e sono suddivisi in due porzioni 170a e 170b da un sottile intaglio arcuato 172. La porzione 170a ha una lamella sostanzialmente trasversale 173. I tasselli 170 terminano con pareti 174 che formano una parete intagliata 256 della scanalatura 56. Le scanalature trasversali 171 hanno una parete di fondo 371 con un profilo inclinato decrescente verso la scanalatura circonferenziale 56.

La fila di tasselli 63 comprende tasselli di spalla 164 che sono speculari e sfalsati rispetto ai tasselli 64. I tasselli di spalla 164 hanno sostanzialmente forma rettangolare e sono separati l'uno dall'altro da scanalature trasversali 165. Ciascun tassello 164 presenta una lamella sostanzialmente trasversale 168 allineata con un incavo trasversale 169 verso il bordo esterno. I tasselli 164 sono uniti ad una estremità da una pista anulare continua 166 che termina con una parete continua 156 che forma una parete laterale della scanalatura 56.

La parete laterale continua 156 della scanalatura 56 ha il medesimo profilo (identico e speculare) e le stesse dimensioni della parete laterale continua 153 della scanalatura 53.

Ad esempio, in un pneumatico con misura 225/40 ZR 18 il battistrada 52 ha una larghezza L pari a circa 237 mm e le regioni di spalla 58 e 59 hanno una larghezza di circa 73 mm.

Sono stati realizzati esemplari dei pneumatici 1 e 51 che hanno dimostrato di avere ottime prestazioni (comfort, silenziosità, resistenza all'acquapiano ed all'usura) mediante prove di confronto eseguite, sia in laboratorio (in-door) che su strada e pista, con pneumatici convenzionali.

I pneumatici dell'invenzione sono stati posti a confronto con il pneumatico PZero della Richiedente, che costituisce a tutt'oggi il termine di riferimento nella valutazione dei costruttori di autoveicoli, e con pneumatici equivalenti che rappresentano una alternativa disponibile sul mercato sia per pneumatici asimmetrici, sia per pneumatici direzionali. Di volta in volta il concorrente di confronto è risultato essere un pneumatico compreso tra quelli prodotti da Continental (pneumatico asimmetrico) e da Bridgestone (pneumatico direzionale).

Il veicolo utilizzato per le prove è una Porsche Carrera 996 equipaggiata, in relazione al tipo di prova da eseguire, con quattro pneumatici asimmetrici ed, in alternativa, con pneumatici direzionali sull'asse anteriore ed asimmetrici sull'asse posteriore. I pneumatici montati sull'asse anteriore hanno misura 225/40 ZR 18, quelli montati sull'asse posteriore hanno misura 265/35 ZR 18.

I pneumatici erano montati su cerchi standard gonfiati alla pressione nominale di esercizio.

Prova di comfort con equipaggiamento totalmente asimmetrico.

Premesso che la scala di giudizio utilizzata va da -3 a +3 e rappresenta un giudizio soggettivo espresso dal pilota collaudatore che prova in sequenza tutti gli equipaggiamenti a confronto su un percorso stradale misto per quanto riguarda il tipo di tracciato (autostradale, stradale, rettilineo, tortuoso), il manto stradale (liscio, ruvido) e la velocità di percorrenza, i risultati sono stati quelli di seguito indicati.

	Invenzione	PZero	Concorrente
Comfort plastico	1,2	1,2	0,6
Comfort acustico	1	0,6	1

In questa tipologia di prova il comfort plastico è stato valutato dall'insieme delle sensazioni percepite dal collaudatore rispetto alla capacità di assorbimento delle asperità del manto stradale da parte del pneumatico.

In questa tipologia di prova, inoltre, per comfort acustico si intende la rumorosità percepita dal collaudatore all'interno dell'abitacolo.

Prova superamento ostacolo.

La prova consiste nel far rotolare il pneumatico, premuto con il carico nominale di esercizio, contro una ruota strada montata con asse di rotazione verticale e rotante a velocità compresa tra 150 km/h e 0 km/h. La ruota strada porta sulla sua superficie radialmente esterna una barretta a forma di parallelepipedo di dimensioni prefissate che costituisce l'ostacolo. Il pneumatico è montato su un mozzo dinamometrico fisso che misura l'eccitazione (forza al mozzo) che l'ostacolo produce sul pneumatico.

La prova fornisce i diagrammi tridimensionali dell'ampiezza della forza in funzione di velocità e di frequenza. In questi diagrammi vengono scelte delle aree caratterizzabili da intervalli di velocità e di frequenza e per ciascuna di queste aree viene calcolato il valore efficace medio di ampiezza (espresso in Kg) che costituisce un parametro predittivo delle caratteristiche di comfort plastico del pneumatico.

a) Pneumatico asimmetrico

Valore efficace medio	Invenzione	Concorrente
Radiale	45	48
Longitudinale	53	62

b) Pneumatico direzionale

Valore efficace medio	Invenzione	Concorrente
Radiale	44	50
Longitudinale	51	61

Il campo di rilevamento del valore efficace medio in direzione radiale del pneumatico era compreso tra 20 Hz e 40 Hz con velocità decrescente da 120 km/h a 10 km/h.

Il campo di rilevamento del valore efficace medio in direzione longitudinale del pneumatico era compreso tra 60 Hz e 140 Hz con velocità decrescente da 120 km/h a 10 km/h.

Nella prova di superamento ostacolo più basso è il valore efficace medio, come quello dei pneumatici dell'invenzione, migliore è il giudizio espresso dal pilota nella valutazione del comfort plastico.

Prova di acquapiano in rettilineo.



La prova si esegue su un tratto rettilineo di asfalto liscio di lunghezza prefissata con uno strato di acqua di altezza costante prefissata che viene ripristinata automaticamente ad ogni passaggio della vettura in prova. In una prima fase viene rilevata la velocità (km/h) di inizio perdita di aderenza dei pneumatici (V1), in una seconda fase viene rilevata la velocità (km/h) di perdita di aderenza totale (V2).

a) Pneumatico asimmetrico

	Invenzione	PZero	Concorrente
V1	86,5	83	86
V2	90,5	87	90,5

b) Pneumatico direzionale

	Invenzione	Concorrente
V1	87	87,5
V2	92,5	91

Prova di acquapiano in curva.

La prova si esegue su un tratto di percorso con asfalto liscio ed asciutto in corrispondenza di una curva a raggio costante avente lunghezza prefissata e comprendente, in un tratto finale, una zona di lunghezza prefissata allagata con uno strato d'acqua di spessore predefinito.

Nel corso della prova vengono rilevate l'accelerazione centrifuga massima e la velocità massima della vettura corrispondente al completo acquapiano. In tabella sono riportati i valori di accelerazione e velocità espressi in percentuale ponendo pari a 100 i valori relativi al pneumatico di riferimento (PZero).

a) Pneumatico asimmetrico

	Invenzione	PZero	Concorrente
Accelerazione max	109	100	113
Velocità max	106	100	105

b) Pneumatico direzionale

	Invenzione	PZero	Concorrente
Accelerazione max	122	100	111
Velocità max	110	100	106

Prove di rumore.

Sono state effettuate prove in una camera acusticamente isolata dall'esterno (semianecoica) con una vettura Porsche, come più sopra definita, equipaggiata prima con pneumatici nuovi secondo l'invenzione e successivamente con pneumatici nuovi del concorrente.

Nelle figure 7 e 8 sono riportati i diagrammi in caduta di velocità di rumore interno alla vettura (dB(A)) da 180 a 20 km/h rispettivamente per un pneumatico anteriore sinistro e posteriore sinistro. Più in particolare, la curva A riguarda il pneumatico del concorrente, la curva B il pneumatico secondo l'invenzione.

Sulla stessa vettura equipaggiata con i suddetti pneumatici nuovi sono state effettuate prove di rumore su strada ed i risultati sono stati espressi mediante una valutazione soggettiva del collaudatore. I pneumatici dell'invenzione e del concorrente hanno avuto una valutazione pari a 7, ove il limite di accettabilità dei pneumatici nuovi è pari a 6.

La prova di rumorosità su strada, solo per la vettura equipaggiata con i pneumatici dell'invenzione, è stata ripetuta ad intervalli successivi di percorrenza con i risultati sotto indicati.

- Dopo 3.240 km, il livello di rumore è stato pari a 6,5;
- dopo 6.840 km il livello di rumore è stato pari a 6;
- dopo 10.800 km il livello di rumore è stato pari a 6.

A questo punto i pneumatici sono stati riportati in camera semianecoica dove sono stati rilevati i valori di rumorosità evidenziati dalle curve C delle figg. 7 e 8.

I dati confermano che il pneumatico dell'invenzione, nonostante il degrado, mantiene un livello di rumorosità pari alla soglia di accettabilità dei pneumatici nuovi, anche dopo un periodo d'uso di 10.800 km.

In concomitanza con questo periodo d'uso si è potuto apprezzare che anche l'usura, in particolare sulle spalle, è risultata notevolmente ridotta: il pneumatico è risultato sostanzialmente esente da fenomeni di usura precoce ed irregolare, specificatamente del tipo a "dente di sega".

In particolare, i rilevamenti del consumo del battistrada sono stati effettuati contemporaneamente alle prove di rumorosità ed i risultati sono illustrati nei grafici allegati (fig. 9) che rappresentano il profilo dei tasselli, lungo una sequenza assiale di piani meridiani, ricostruito con un raggio laser. I rilievi di fig. 9 sono stati effettuati dopo 10800 km di uso del pneumatico 225/40 ZR 18. I primi due profili riguardano i tasselli della spalla destra, i profili dal terzo al sesto i tasselli delle file centrali, gli ultimi due profili i tasselli della spalla sinistra.

Ciascun grafico mostra una porzione di sviluppo circonferenziale del pneumatico dove si nota che l'altezza dei tasselli, in diminuzione con l'usura, procede in modo sostanzialmente uniforme sulla periferia di ciascun tassello e per tutti i tasselli.

RIVENDICAZIONI

1. Pneumatico (1; 51) ad alte prestazioni per un autoveicolo, provvisto di un battistrada (2; 52) avente una larghezza complessiva L e comprendente due profonde scanalature circonferenziali (3, 6; 53, 56) che separano una regione centrale (7; 57) da due regioni laterali di spalla (8, 9; 58, 59), dette regioni di spalla (8, 9; 58, 59) essendo dotate di tasselli di spalla (20, 120; 64, 164), caratterizzato dal fatto che la somma delle larghezze di dette regioni laterali di spalla (8, 9; 58, 59) è uguale o inferiore al 60% di detta larghezza complessiva L, che la larghezza di ciascuna di dette regioni di spalla (8, 9; 58, 59) non è inferiore al 20% di detta larghezza complessiva L, che ciascuna di dette scanalature circonferenziali (3; 6; 53; 56) è affiancata, in direzione opposta a quella di detta regione centrale (7; 57), da una pista continua (22; 122; 66; 166) dalla quale si diramano scanalature trasversali (21; 121; 65; 165) che delimitano detti tasselli di spalla (20, 120; 64, 164).
2. Pneumatico (1; 51) secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta pista continua (22; 122; 66; 166) termina con una parete continua (103; 106; 153; 156) che forma una parete laterale di detta scanalatura circonferenziale (3; 6; 53; 56).
3. Pneumatico (1; 51) secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detta parete laterale continua (106; 153; 156) di almeno una scanalatura circonferenziale (6; 53; 56) ha un profilo, in un piano radiale, più inclinato rispetto ad un asse di mezzzeria di detta scanalatura circonferenziale, del profilo della parete laterale affacciata (206; 253; 256) di detta scanalatura circonferenziale (6; 53; 56).



4. Pneumatico (1; 51) secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detta parete laterale continua (106; 153; 156) di detta scanalatura circonferenziale (6; 53; 56) ha una inclinazione compresa tra circa 14° e 24° rispetto a detto asse di mezzzeria ed un raggio di fondo R in un campo compreso tra circa 2 mm e 5 mm, mentre detta parete laterale affacciata (206; 253; 256) ha una inclinazione compresa tra circa 3° e 10° rispetto a detto asse di mezzzeria ed un raggio di fondo R1 compreso tra circa 4 mm e 7 mm.
5. Pneumatico (1; 51) secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detta parete laterale continua (106; 153; 156) di detta scanalatura circonferenziale (6; 53; 56) ha una inclinazione di circa 19° rispetto a detto asse di mezzzeria ed un raggio di fondo R di circa 3,5 mm, mentre detta parete laterale affacciata (206; 253; 256) ha una inclinazione di circa 5° rispetto a detto asse di mezzzeria e un raggio di fondo R1 di circa 5 mm.
6. Pneumatico (1; 51) secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che almeno uno di detti tasselli di spalla (20; 120; 64; 164) presenta una lamella sostanzialmente trasversale (23; 123; 68; 168) rispetto ad un piano equatoriale (10; 50).
7. Pneumatico (1; 51) secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta regione centrale (7; 57) comprende almeno una prima e una seconda fila circonferenziale (11, 13; 60, 61) di tasselli centrali (26, 41; 70, 170), delimitata da una di dette scanalature circonferenziali (3, 6; 53, 56) e da un'altra profonda scanalatura circonferenziale (4, 5; 54, 55).
8. Pneumatico (1; 51) secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto

che detti tasselli centrali (26, 41) hanno forma sostanzialmente romboide.

9. Pneumatico (1; 51) secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che detti tasselli centrali (70, 170) hanno forma sostanzialmente a cuspid.
10. Pneumatico secondo le rivendicazioni 1 e 7, caratterizzato dal fatto che detta regione centrale (7) comprende anche una terza fila circonferenziale (12) di tasselli centrali interni (36), affiancati da un primo risalto anulare (35), detta terza fila di tasselli (12) e detto risalto (35) essendo delimitati da dette altre scanalature circonferenziali (4, 5).
11. Pneumatico secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che detti tasselli centrali interni (36) hanno forma sostanzialmente semiparabolica.
12. Pneumatico (1; 51) secondo le rivendicazioni 7 e 8, caratterizzato dal fatto che detti tasselli (26; 36; 41; 70; 170) di dette file centrali (11; 12; 13; 60; 61) sono separati da scanalature trasversali (27; 37; 42; 71; 171) aventi una parete di fondo (127; 137; 142; 271; 371) con un profilo sagomato a profondità variabile.
13. Pneumatico (1; 51) ad alte prestazioni per un autoveicolo, provvisto di un battistrada (2; 52) avente una regione centrale (7; 57) e due regioni laterali di spalla (8, 9; 58, 59), la regione centrale (7; 57) essendo separata da ciascuna regione di spalla (8, 9; 58, 59) da una profonda scanalatura circonferenziale (3, 6; 53, 56), ciascuna regione di spalla (8, 9; 58, 59) essendo dotata di tasselli di spalla (20, 120; 64, 164) separati da prime scanalature trasversali (21; 121; 65; 165), caratterizzato dal fatto

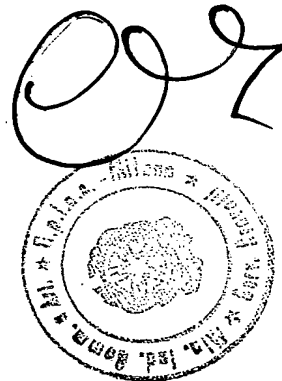
che detti tasselli di spalla (20, 120; 64, 164) sono uniti ad una estremità da una pista continua (22; 122; 66; 166) che termina con una parete continua (103; 106; 153; 156) che forma una parete laterale di detta scanalatura circonferenziale (3, 6; 53, 56).

14. Pneumatico (1; 51) ad alte prestazioni per un autoveicolo, provvisto di un battistrada (2; 52) avente una regione centrale (7; 57) e due regioni laterali di spalla (8, 9; 58, 59), la regione centrale (7; 57) essendo separata da ciascuna regione di spalla (8, 9; 58, 59) da una profonda scanalatura circonferenziale (3, 6; 53, 56), ciascuna regione di spalla (8, 9; 58, 59) essendo dotata di tasselli di spalla (20, 120; 64, 164) separati da prime scanalature trasversali (21; 121; 65; 165), caratterizzato dal fatto che detti tasselli di spalla (20, 120; 64, 164) sono uniti ad una estremità da una pista continua (22; 122; 66; 166) che termina con una parete continua (103; 106; 153; 156) che forma una parete laterale di detta scanalatura circonferenziale (3, 6; 53, 56), detta parete laterale continua (103; 106; 153; 156) di almeno una scanalatura circonferenziale (3, 6; 53, 56) avendo un profilo in un piano meridiano più inclinato rispetto ad un asse di mezzeria di detta scanalatura circonferenziale del profilo dell'altra parete laterale affacciata di detta scanalatura circonferenziale (3, 6; 53, 56).
15. Metodo per favorire una distribuzione uniforme di una miscola di un battistrada di un pneumatico, durante la vulcanizzazione in un apposito stampo, comprendente la fase di conformare a profondità variabile profili di pareti di fondo di scanalature trasversali di detto battistrada per agevolare la migrazione longitudinale di detta miscola lungo la se-

quenza passi di detto battistrada.



Dr. Massimo MARCHI



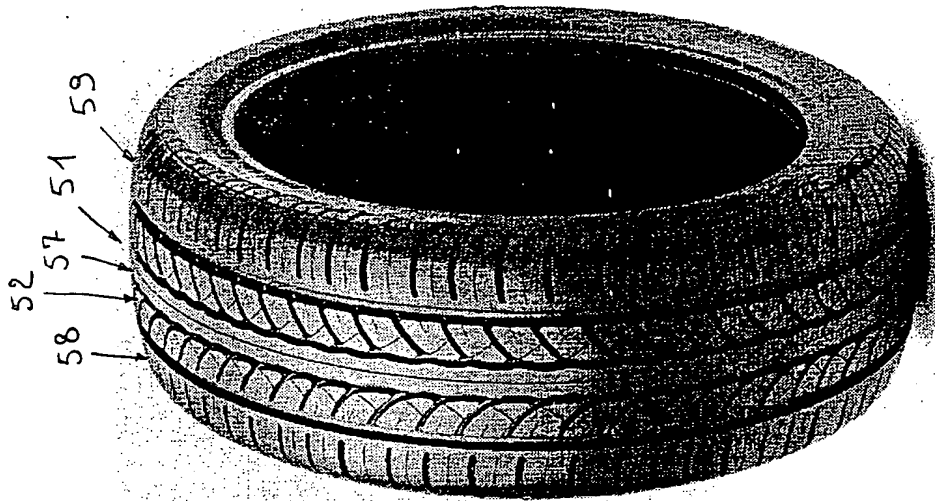


FIG. 4

MI 99 A 001447

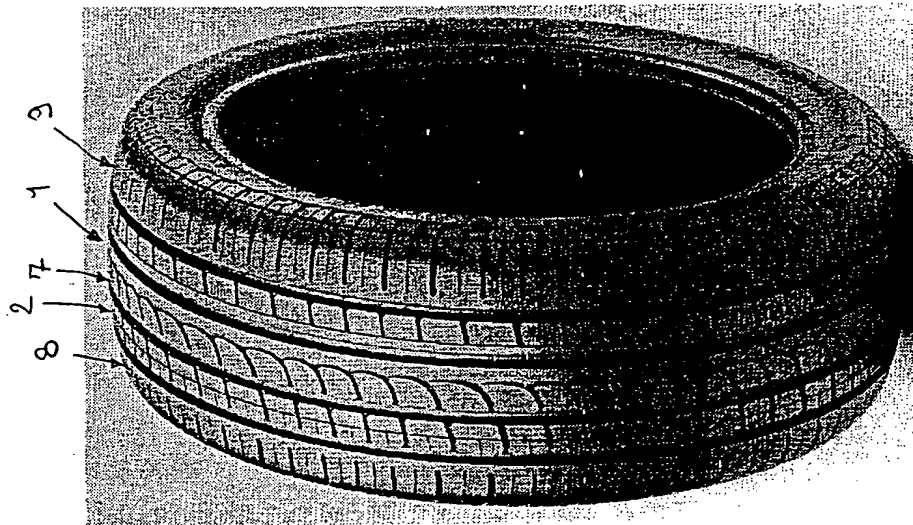


FIG. 1

Handwritten signature/initials.

Handwritten signature: m. marchi

Dr. Massimo MARCHI

MI 99 A 0014472

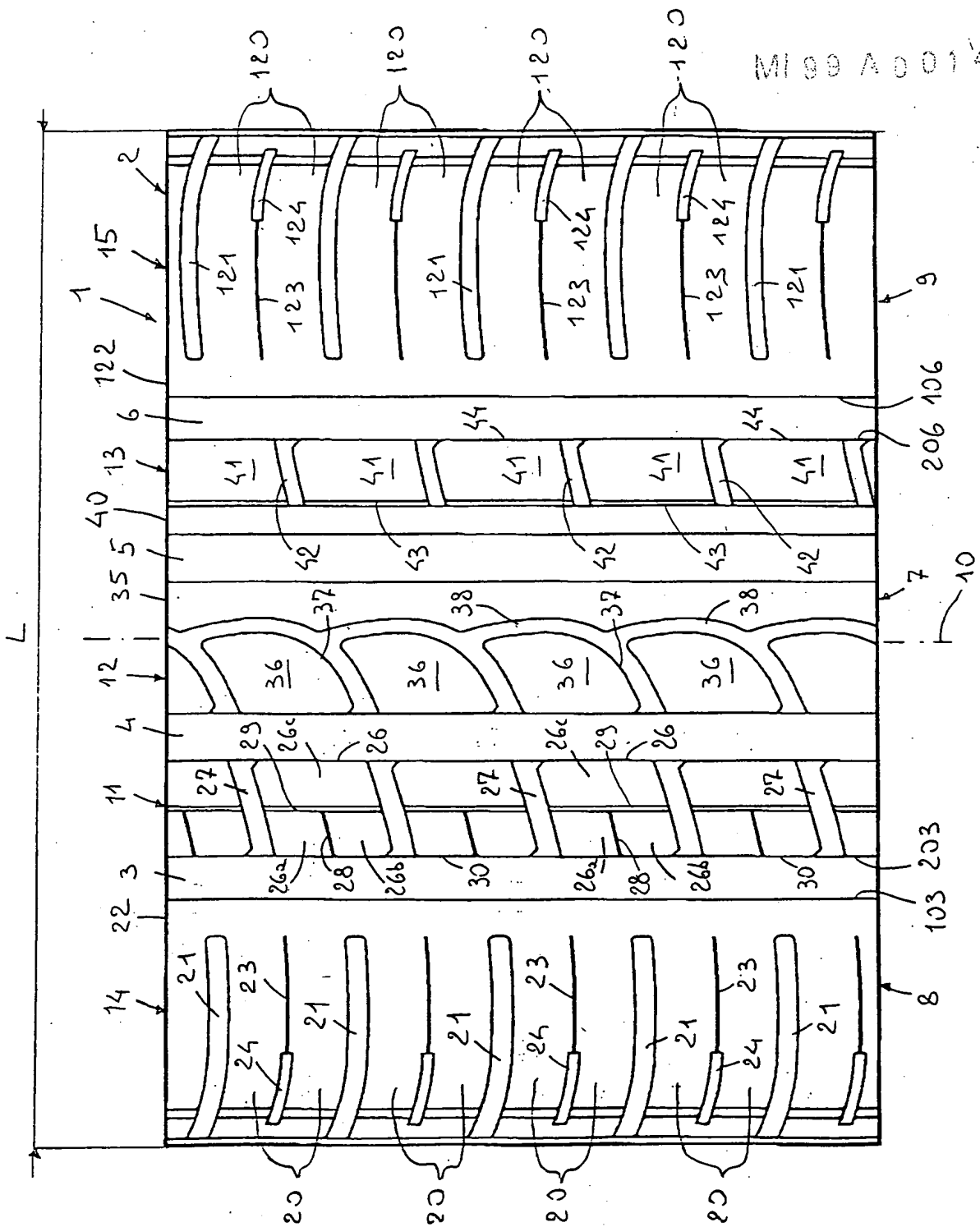
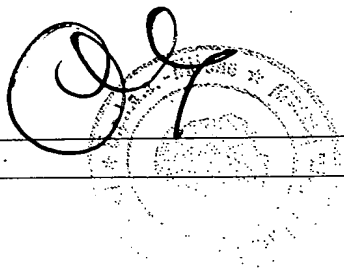
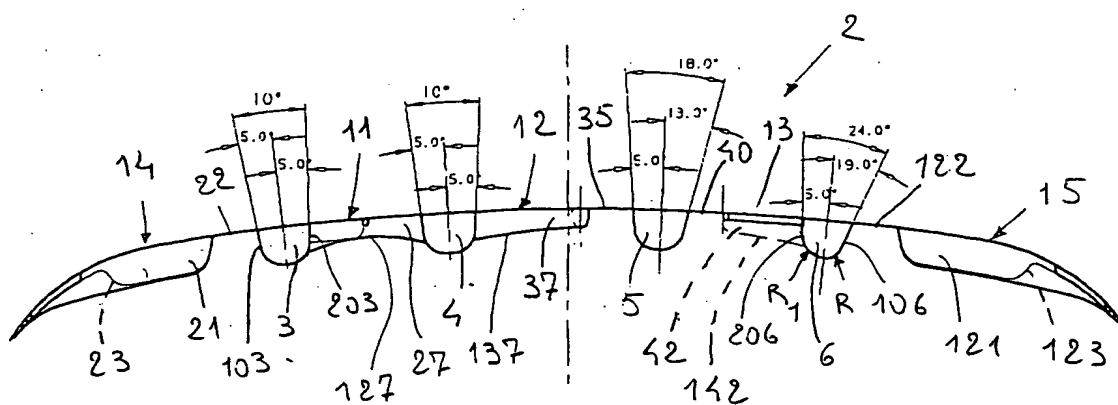


FIG. 2



Marchi

Dr. Massimo MARCHI



MI 99 A 0 0 1 4 4 75

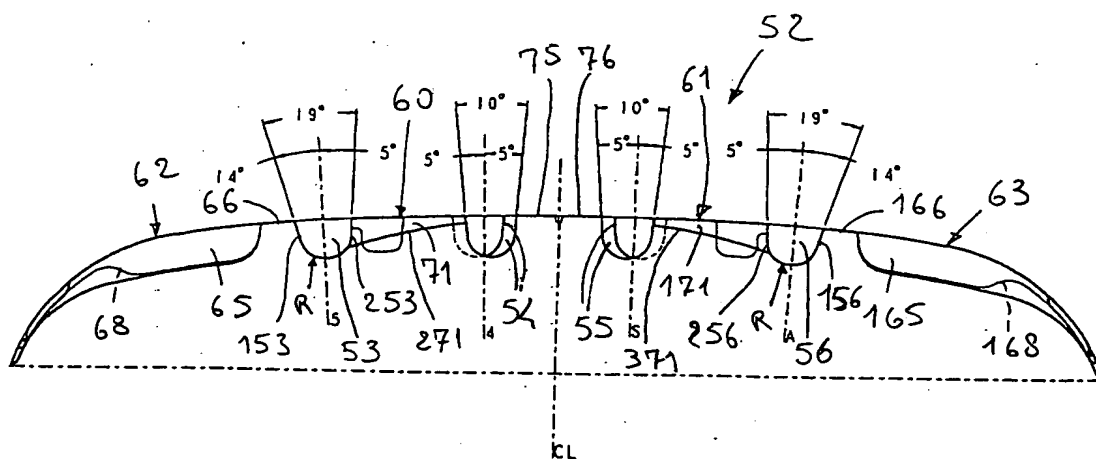
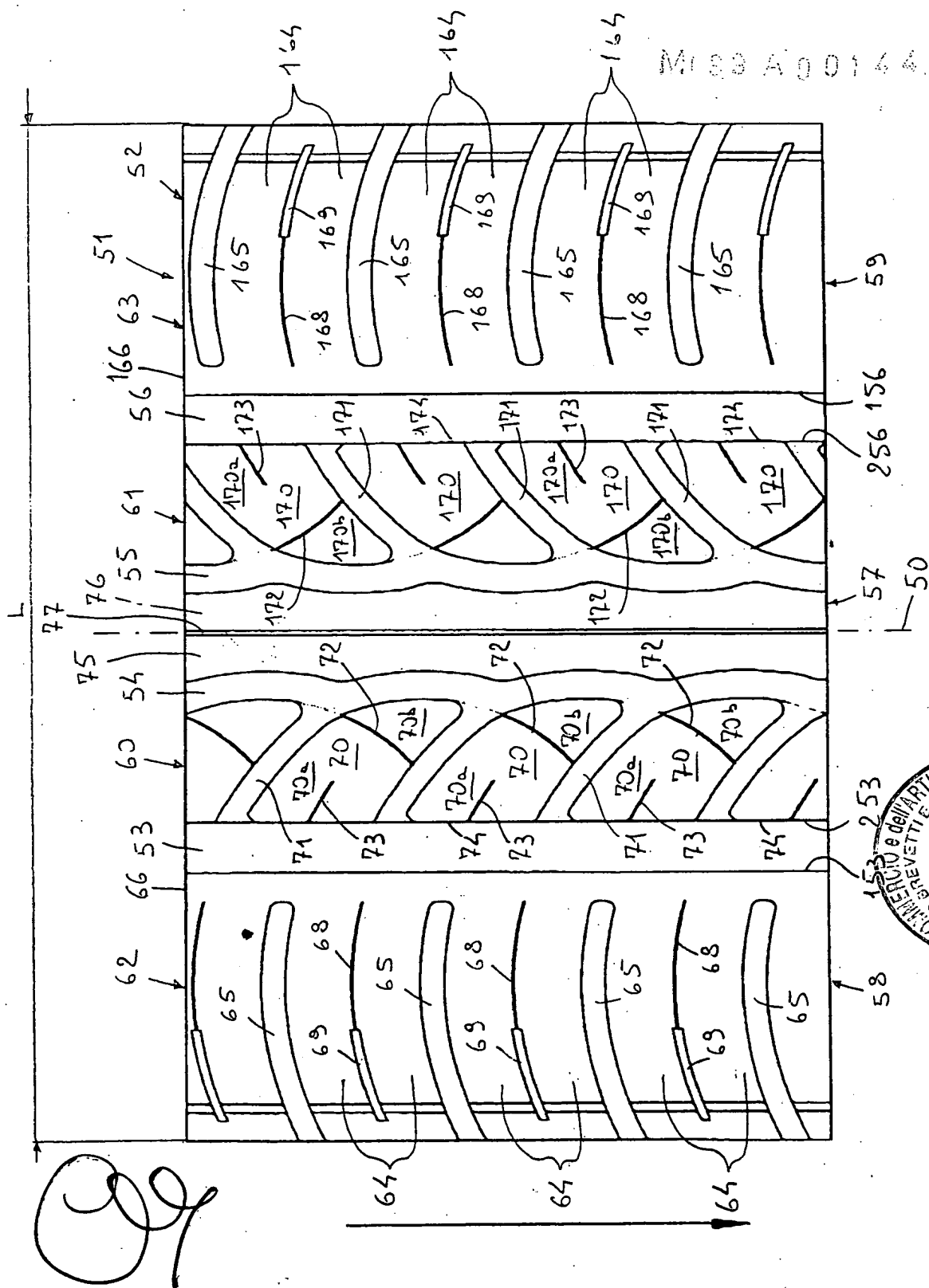


FIG. 6

Marchi
Dr. Massimo MARCHI



TAV. V

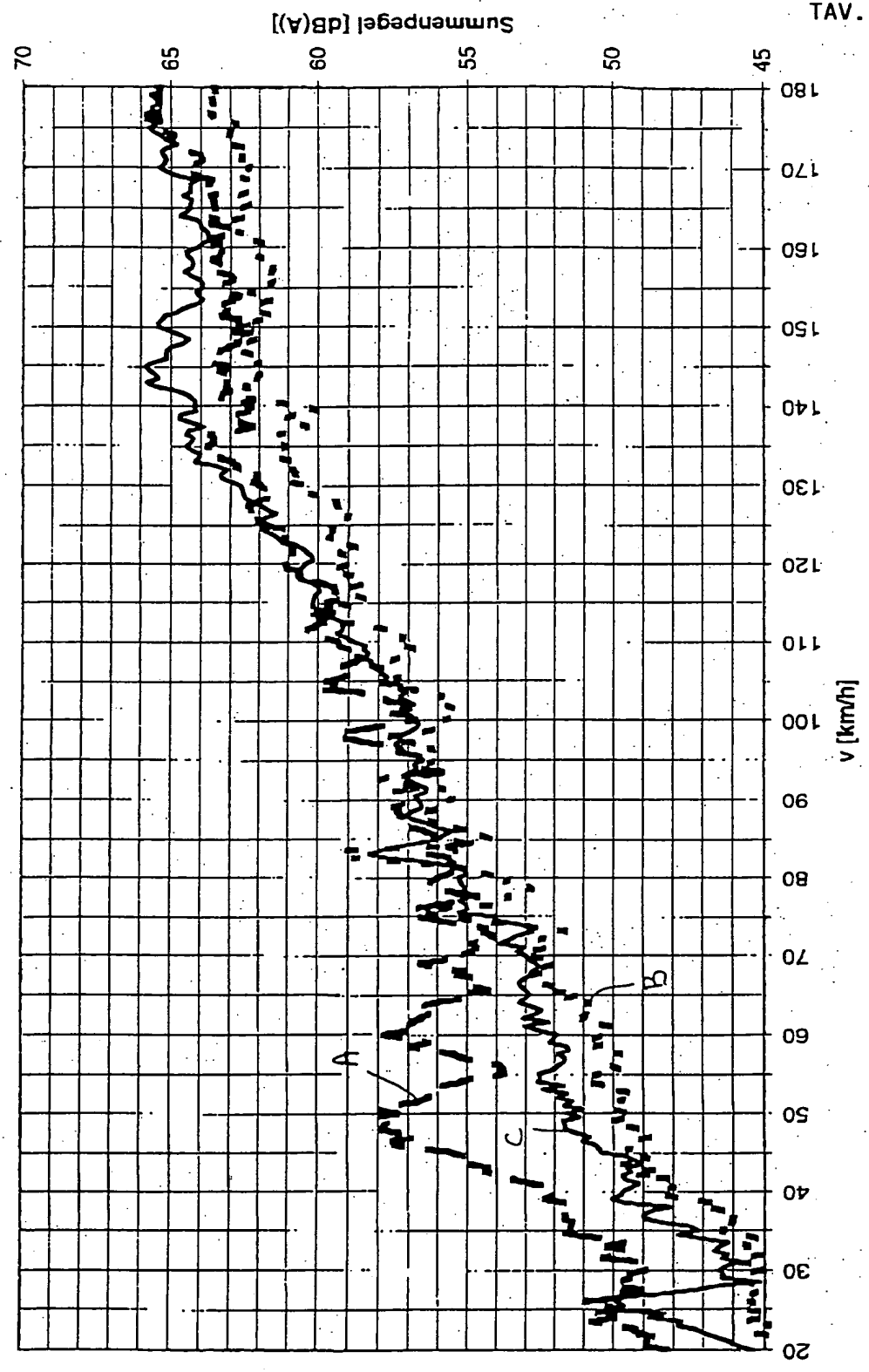


FIG. 7

[Handwritten signature]

MI 99 A 001 447

[Handwritten signature]

Dr. Massimo MARCHI

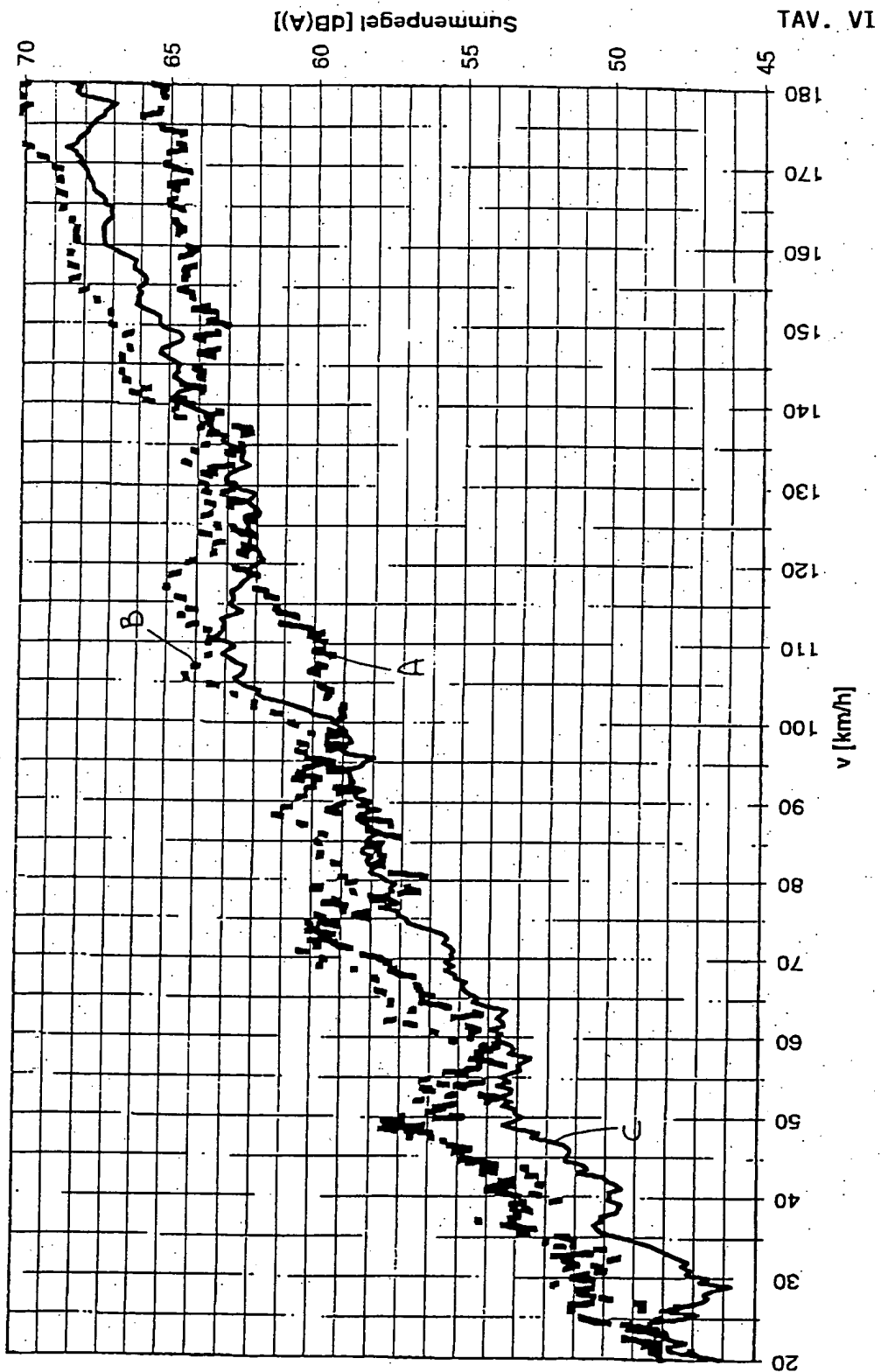


FIG. 8

MI 99 A 001447

Marchi

DL Massimo MARCHI

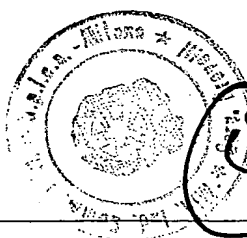
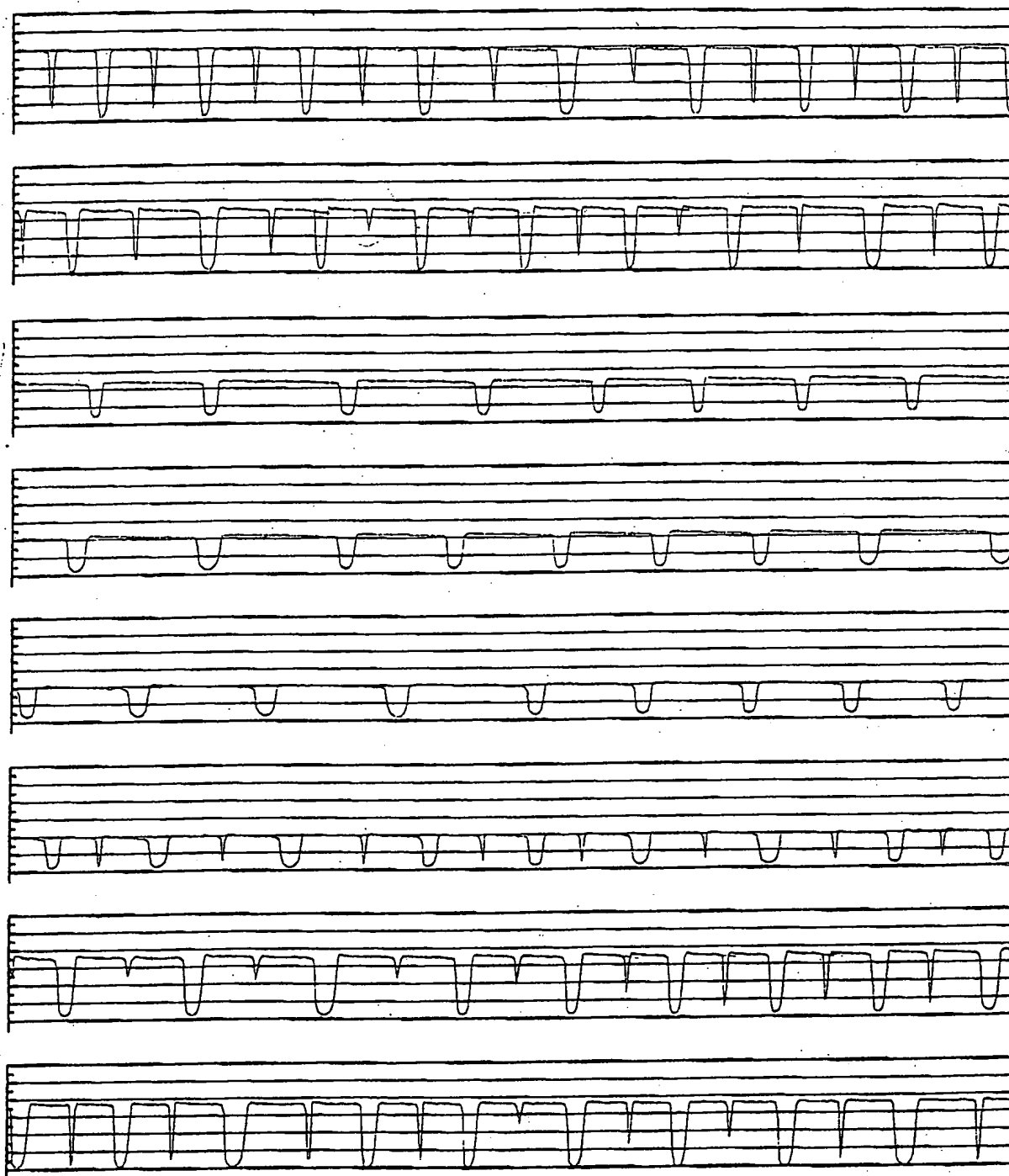


FIG. 8

MI 99 A 0014473

Marchi

Dr. Massimo MARCHI

MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO
Ufficio Provinciale Industria Commercio e Artigianato di Milano
R parto Brevetti


Documenti a seguito di riserve - Reg. R

Data consegna	Protocollo riserva	Richiedente
22 luglio 1999	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> BREV. MI - R <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">002347</div> </div>	PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

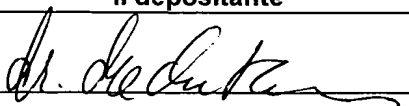

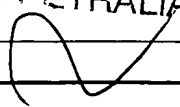
Rappresentante del richiedente
Dr. Massimo Marchi

Rif. N° domanda	data presentazione domanda
MI99A 001447	30 giugno 1999

invenzione :	<input checked="" type="checkbox"/>	
modello :	<input type="checkbox"/>	
marchio :	<input type="checkbox"/>	



	Oggetto del seguito
1	Disegni, tavole N. 7 (in duplice copia)
2	Lettera d'incarico
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Il depositante <div style="border: 1px solid black; height: 40px; margin-top: 5px;">  </div>		L'ufficiale rogante <div style="border: 1px solid black; height: 40px; margin-top: 5px;"> M. PETRALIA  </div>
---	---	---

TAV. I

MIR 2374

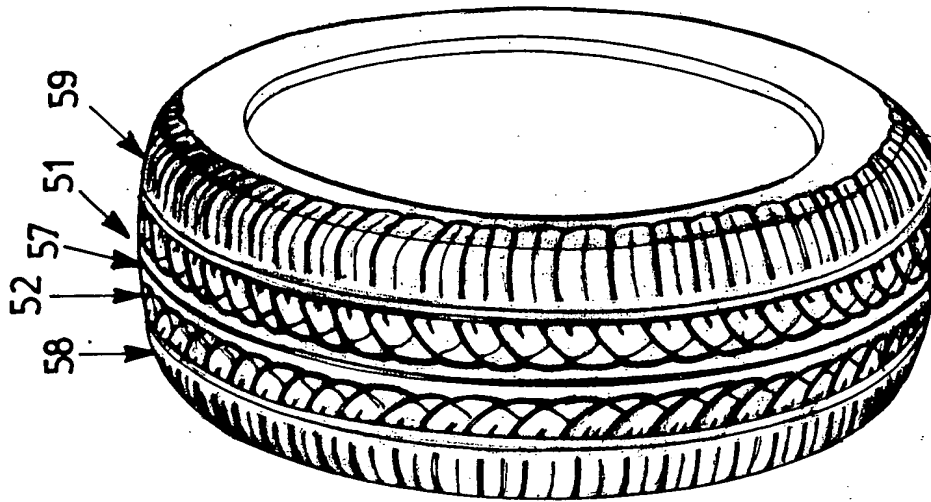


Fig. 4

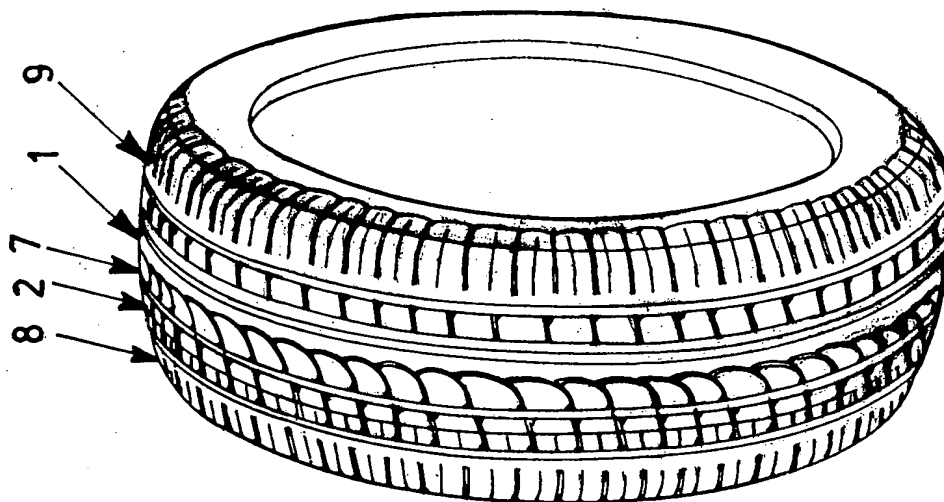
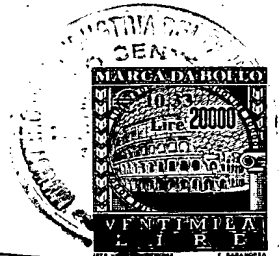
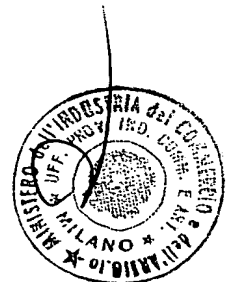


Fig. 1



Marchi

Dr. Massimo MARCHI

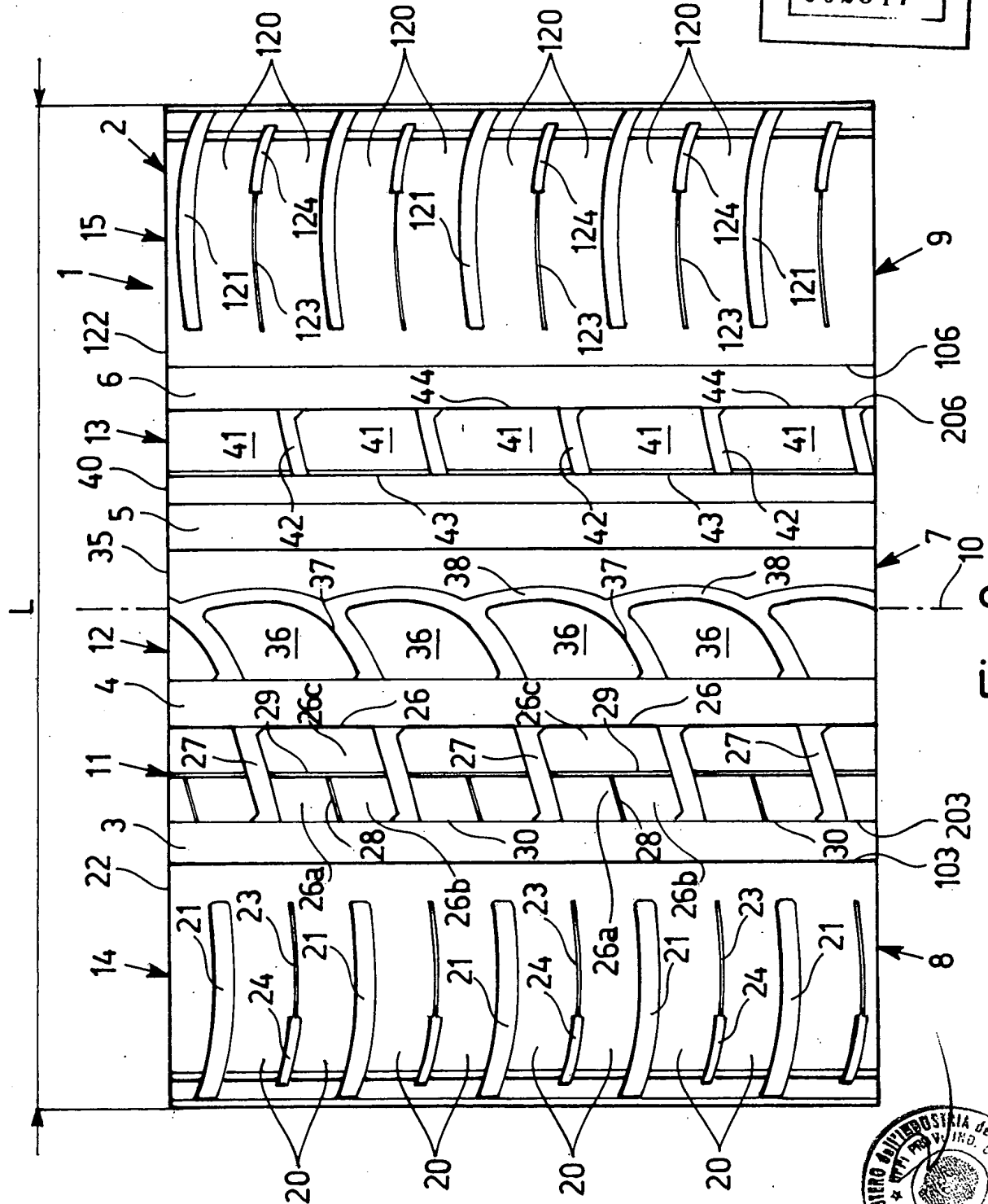
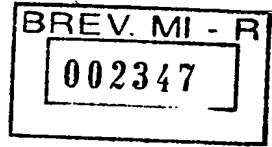
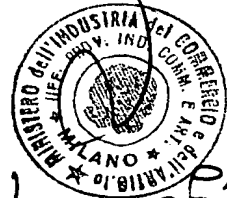


Fig. 2



Marchi



Dr. Massimo MARCHI

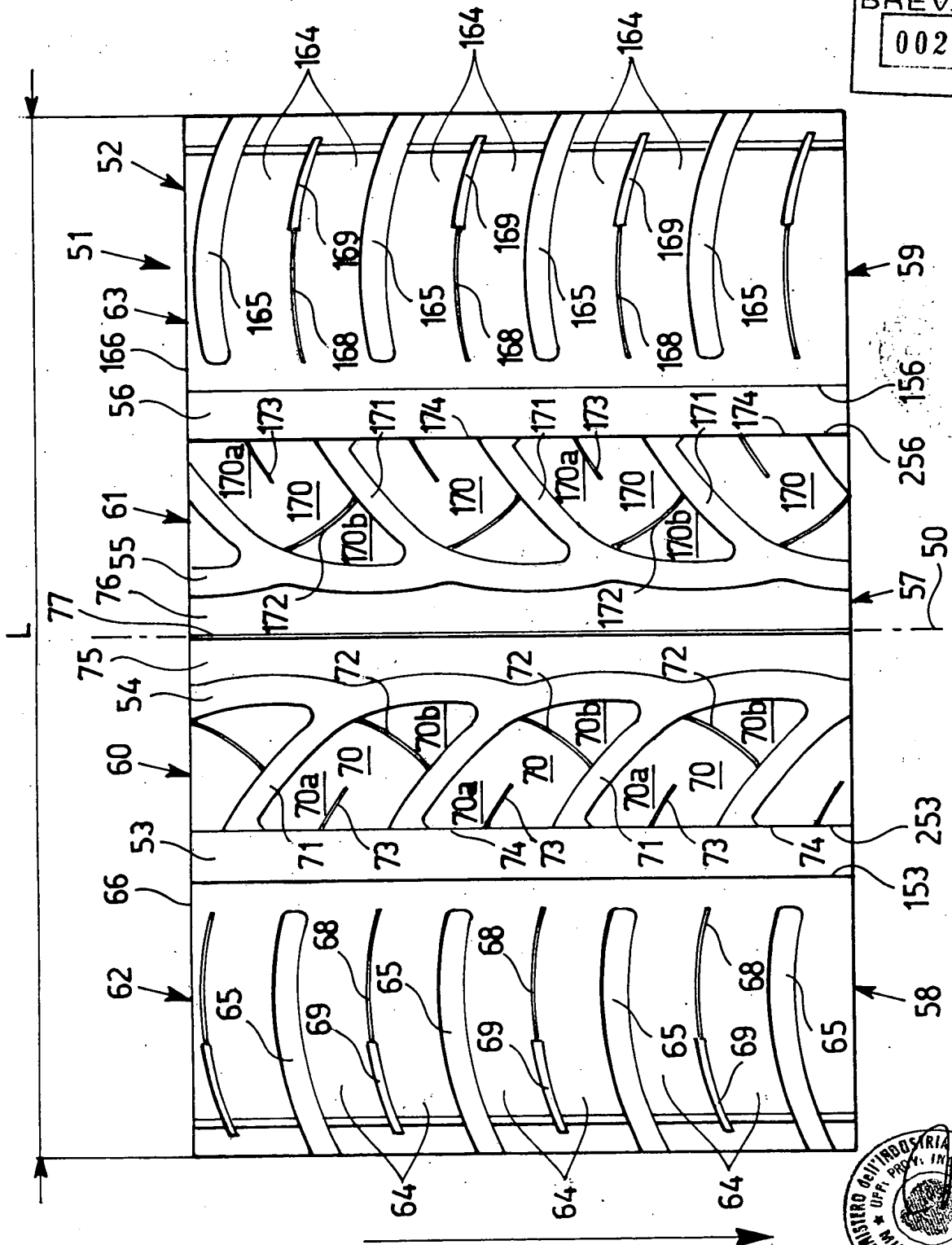
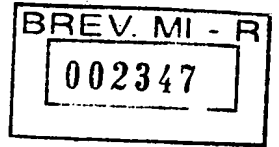
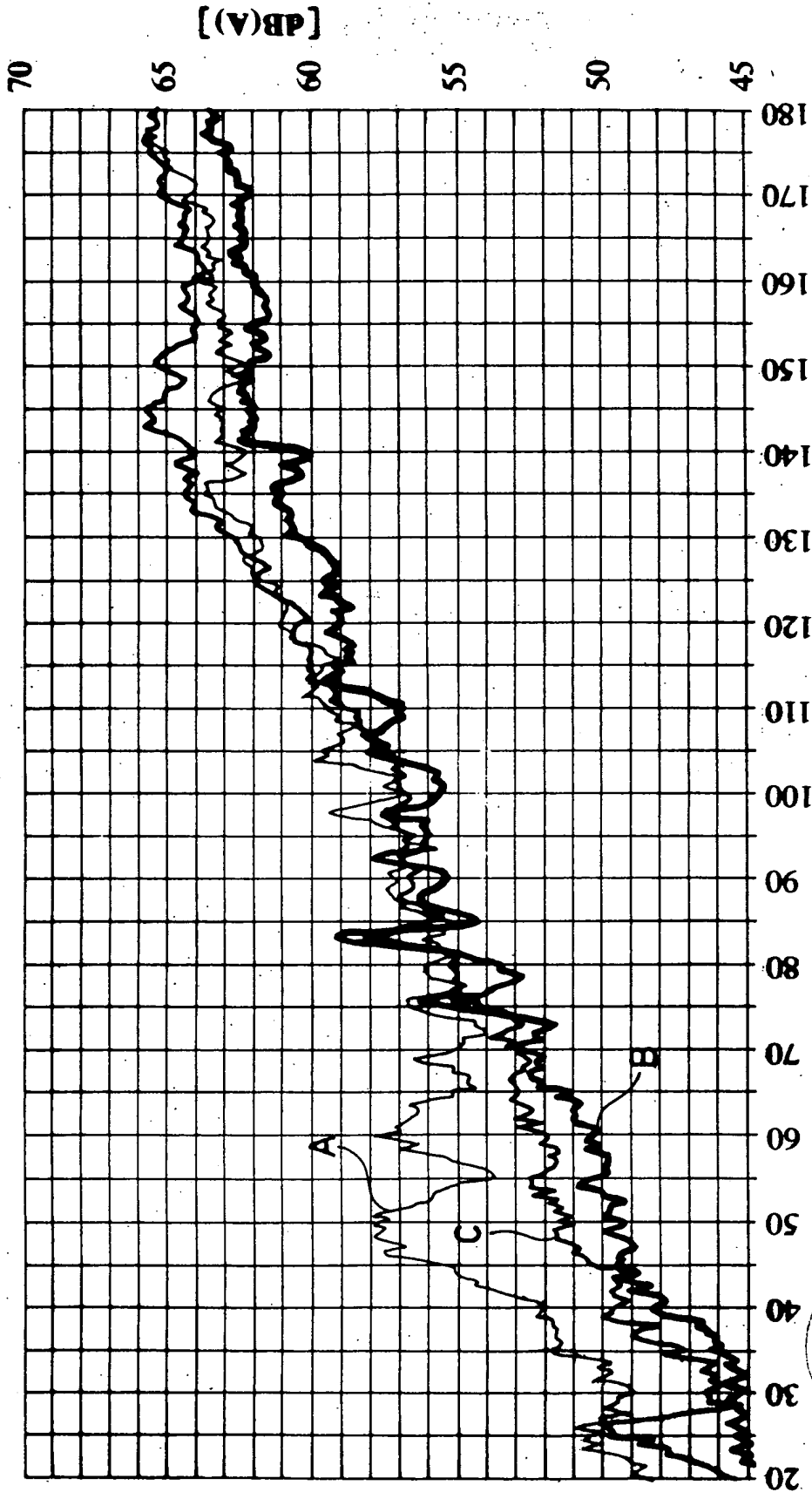


Fig. 5



en march
Dr. Massimo MARCHI

TAV. V



BREV. MI - R
002347

$v [km/h]$

Fig. 7



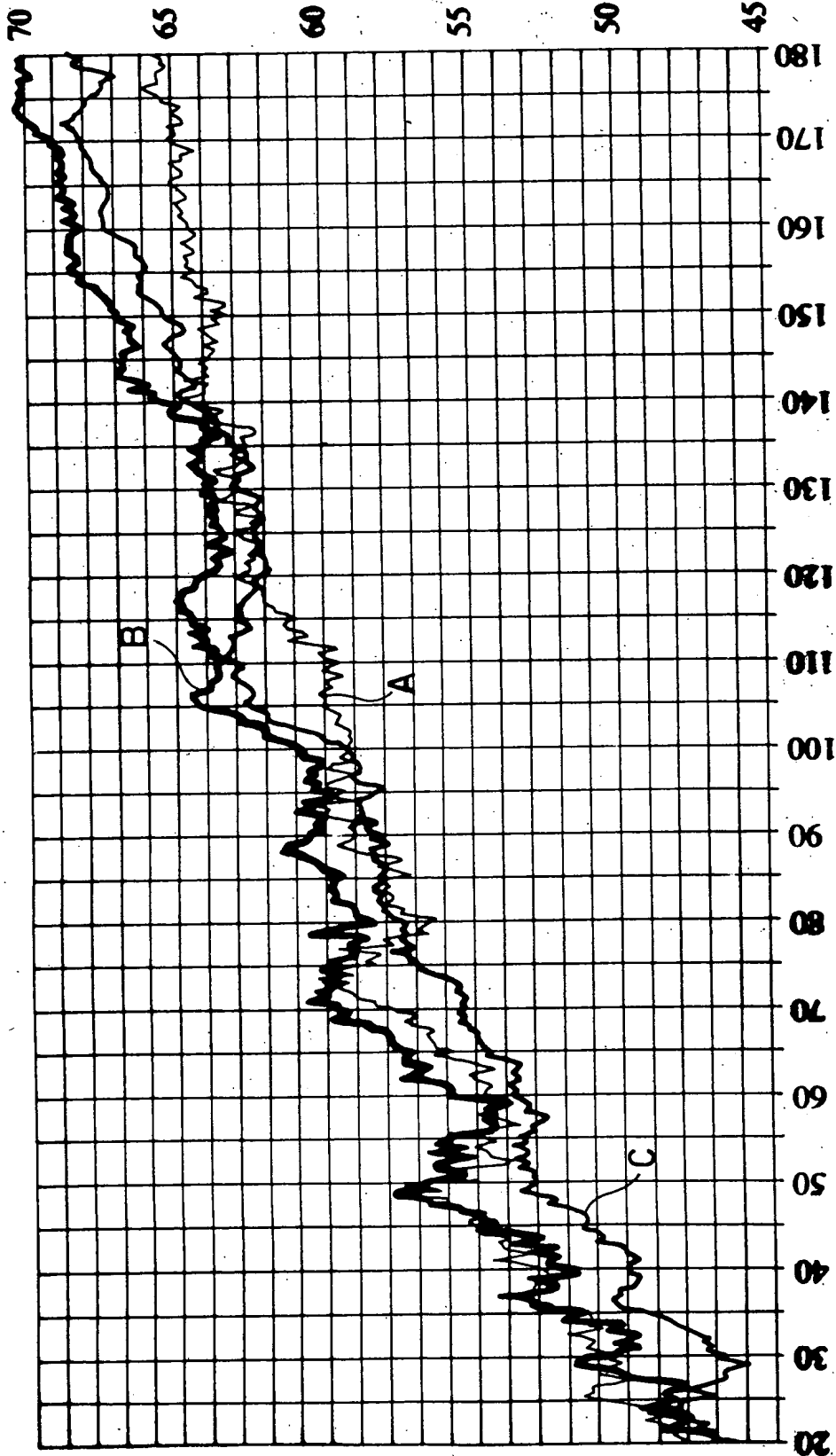
Massimo Marchi
Dr. Massimo MARCHI

BREV. MI - R

002347

TAV. VI

[dB(A)]



v [km/h]

Fig. 8



enrichi

Dr. Massimo MARCHI

BREV. MI - R
002347

TAV. VII

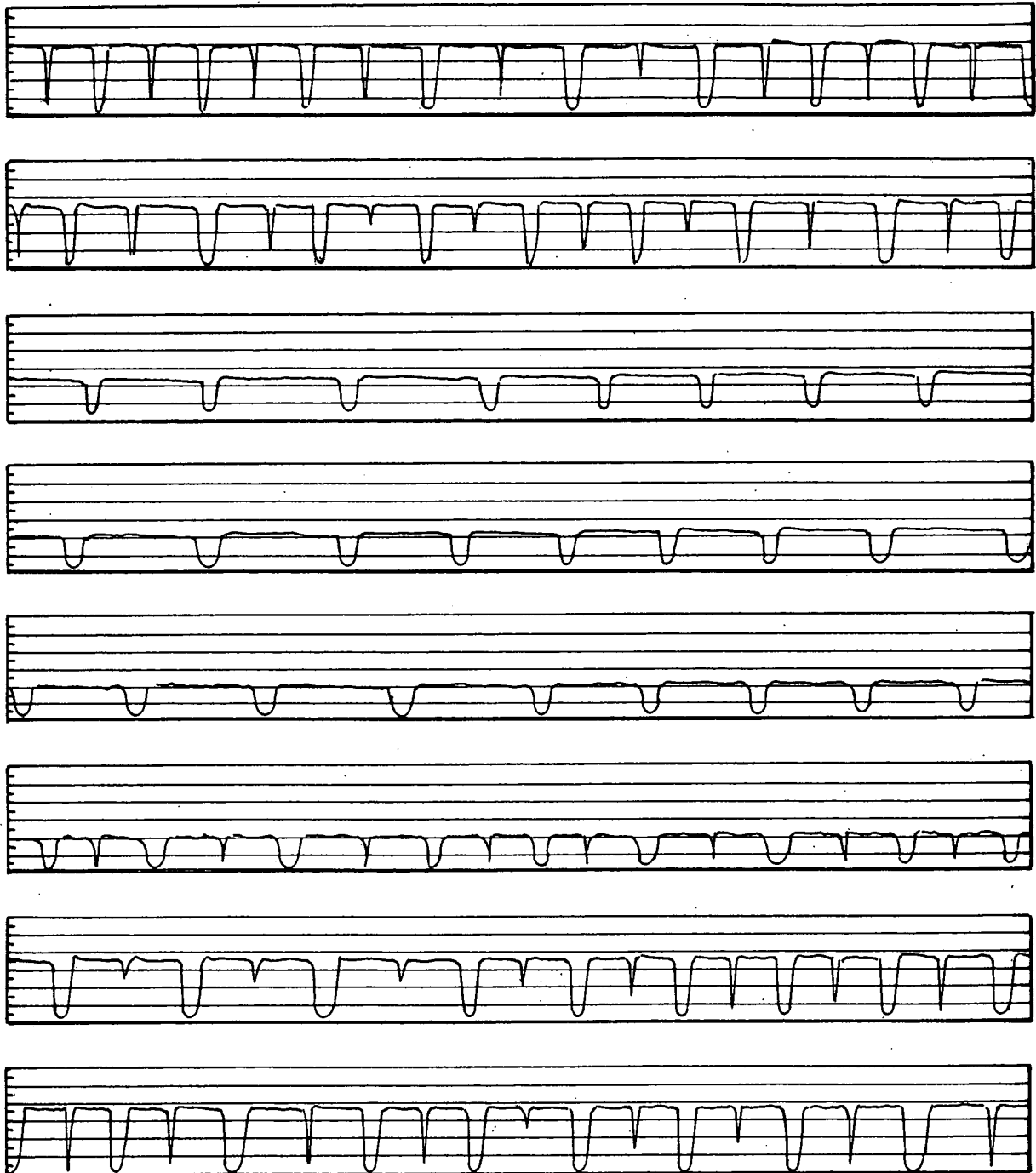


Fig. 9

Marchi
Dr. Massimo MARCHI



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

J1036 U.S. PTO

10/029174



12/28/01

I, Massimo MARCHI

residing in 20095 Cusano Milanino, Milan - Via Prealpi, 27, Italy, declare:

1. That I am a citizen of Italy,
2. That I am well acquainted with the Italian and English languages.
3. That the attached is, to the best of my knowledge and belief, a true translation into the English language of the specification in Italian filed with the provisional application in the UNITED STATES entitled:
"PNEUMATICO AD ALTE PRESTAZIONI PER UN AUTOVEICOLO"
4. That I believe that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are true; and further that these statements are made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the patent application in the United States of America or any patent issuing thereon.

Massimo MARCHI

The 26TH day of November, 1999

HIGH-PERFORMANCE TYRE FOR A MOTOR VEHICLE

ABSTRACT

A high-performance tyre for a motor vehicle is provided with a tread comprising two deep circumferential grooves which separate a central region from two lateral shoulder regions provided with shoulder blocks; in the tread the sum of the widths of the shoulder regions is equal to or less than 60% of its overall width L , the width of each shoulder region is not less than 20% of the overall width L , in that each of said circumferential grooves is adjacent, on the side further from said central region, to a continuous track from which are branched transverse grooves which delimit the shoulder blocks. (Fig. 2)

HIGH-PERFORMANCE TYRE FOR A MOTOR VEHICLE

The present invention relates to a high-performance tyre for a motor vehicle.

In the present description and in the claims, the term "continuous track" denotes a portion of tread band of a tyre delimited continuously on only one of its sides, and the term "sipe" denotes a notch having a width of not more than 1 mm.

A first aspect of the invention consists in a high-performance tyre for a motor vehicle, provided with a tread having an overall width L and comprising two deep circumferential grooves which separate a central region from two lateral shoulder regions, said shoulder regions being provided with shoulder blocks, characterized in that the sum of the widths of said lateral shoulder regions is equal to or less than 60% of said overall width L, in that the width of each of said shoulder regions is not less than 20% of said overall width L, in that each of said circumferential grooves is adjacent, on the side further from said central region, to a continuous track from which transverse grooves branch to delimit said shoulder blocks.

Advantageously, said continuous track terminates in a continuous wall which forms a lateral wall of said circumferential groove.

Preferably, said continuous lateral wall of at least one circumferential groove has a profile, in a radial plane, which is more inclined, with respect to a centre-line axis of said circumferential groove, than the profile of the facing lateral wall of said circumferential groove.

In one embodiment, said continuous lateral wall of said circumferential groove has an inclination in the range from approximately 14° to 24° with respect to said centre-line axis and a bottom radius R within a range from approximately 2 mm to 5 mm, while said facing lateral wall has an inclination in the range from

approximately 3° to 10° with respect to said centre-line axis and a bottom radius R1 in the range from approximately 4 mm to 7 mm.

Advantageously, said continuous lateral wall of said circumferential groove has an inclination of approximately 19° with respect to said centre-line axis and a bottom radius R of approximately 3.5 mm, while said facing lateral wall has an inclination of approximately 5° with respect to said centre-line axis and a bottom radius R1 of approximately 5 mm.

Preferably, at least one of said shoulder blocks has a side which is approximately transverse with respect to an equatorial plane.

Advantageously, said central region comprises at least a first and a second circumferential row of central blocks, delimited by one of said circumferential grooves and by another deep circumferential groove.

Preferably, said central blocks are of approximately rhomboid shape.

Advantageously, said central blocks are approximately cusp-shaped.

Preferably, said central region also comprises a third circumferential row of inner central blocks, adjacent to an annular projection, said third row of blocks and said projection being delimited by said other circumferential grooves.

Advantageously, said inner central blocks have an approximately semi-parabolic shape.

Preferably, said blocks of said central rows are separated by transverse grooves having a bottom wall with a shaped profile of variable depth.

A second aspect of the invention consists in a high-performance tyre for a motor vehicle, provided with a tread having a central region and two lateral shoulder regions, the central region being separated from each shoulder region by a deep circumferential groove, each shoulder region being provided with shoulder blocks separated by transverse grooves, characterized in that said shoulder blocks are joined at one

end by a continuous track which terminates in a continuous wall which forms a lateral wall of said circumferential groove.

A third aspect of the invention consists in a high-performance tyre for a motor vehicle, provided with a tread having a central region and two lateral shoulder regions, the central region being separated from each shoulder region by a deep circumferential groove, each shoulder region being provided with shoulder blocks separated by transverse grooves, characterized in that said shoulder blocks are joined at one end by a continuous track which terminates in a continuous wall which forms a lateral wall of said circumferential groove, said continuous wall of at least one circumferential groove having a profile in a radial plane which is more inclined, with respect to a centre-line axis of said circumferential groove, than the profile of the facing lateral wall of said circumferential groove.

A fourth aspect of the invention consists in a method for promoting a uniform distribution of a tread compound of a tyre during vulcanization in a suitable mould, comprising the step of shaping profiles of bottom walls of transverse grooves of said tread with a variable depth to facilitate the longitudinal migration of said compound along the pitch sequence of said tread.

The tyre according to the invention provides high performance, both when it is new and when it is partially worn. This high performance consists primarily in a high plastic and acoustic travelling comfort and a high resistance to aquaplaning, both in straight travel and when cornering, together with good handling properties on dry and wet ground.

In particular, the presence of a continuous track which joins the shoulder blocks reduces the appearance of the typical irregular and premature deformations known as "saw tooth" wear phenomenon on the edges of the transverse grooves and of the adjacent circumferential

groove during the rolling of the tyre, and thus improves its mileage yield.

In a further aspect, the invention relates to methods and tyres which make it possible to control certain design characteristics of a tyre, such as the possibility of optimizing the flow and consequent distribution of the tread compound along the crown of the tyre.

In a further aspect, the invention relates to methods and tyres which make it possible to control certain behaviour characteristics of a tyre, particularly a high-performance tyre, such as the possibility of controlling the wear degree and rate of the tread band in use, as well as the roadholding in both dry and wet conditions, the plastic comfort and/or quietness of running in severe conditions of use at high running speeds.

Further characteristics and advantages of the invention will now be illustrated with references to embodiments illustrated by way of example and without restriction in the attached figures, in which

Fig. 1 is a perspective view of a tyre according to the invention;

Fig. 2 is a partial plan view of a tread of the tyre shown in Fig. 1;

Fig. 3 is a view in partial section, in a radial plane, of the tyre shown in Fig. 1;

Fig. 4 is a perspective view of another tyre according to the invention;

Fig. 5 is a partial plan view of a tread of the tyre shown in Fig. 4;

Fig. 6 is a view in partial section, in a radial plane, of the tyre shown in Fig. 4;

Figs. 7 and 8 are diagrams which show the variation of the noise level as a function of speed, measured in a vehicle fitted with tyres according to the invention and with conventional tyres;

Fig. 9 shows the profile of blocks of a tread of a tyre according to the invention along an axial sequence of meridian planes, reconstructed by a laser beam after a certain period of use.

Fig. 1 shows a high-performance tyre 1 for a motor vehicle. Tyre 1 is of the asymmetric type; in other words, it has a pattern which is different (i.e. asymmetric) on each side of an equatorial plane 10 (Fig. 2).

The structure of the tyre is of the conventional type and comprises a carcass, a tread band located on the crown of said carcass, a pair of axially superimposed sidewalls terminating in beads reinforced with bead wires and corresponding bead fillers, for securing said tyre to a corresponding mounting rim. The tyre preferably also comprises a belt structure interposed between the carcass and the tread band. More preferably, the tyre is of the type with a markedly flattened section, for example in the range from 0.65 to 0.30, where these figures express the percentage value of the ratio between the height of the cross right section of the tyre and the maximum chord of said section. In the art this ratio is usually referred to as H/C.

The carcass is reinforced with one or more carcass plies fixed to said bead wires, while the belt structure comprises two belt strips, formed from lengths of rubberized fabric incorporating metal cords, parallel to each other in each strip and crossing over those of the adjacent strips, preferably inclined symmetrically with respect to the equatorial plane, and radially superimposed on each other. Preferably, the carcass also comprises a third belt strip, in a radially outermost position, provided with cords, preferably textile and even more preferably made from heat-shrinkable material, orientated circumferentially, i.e. at zero degrees with respect to said equatorial plane.

Tyre 1 has a tread 2 made from a predetermined compound, provided with deep circumferential grooves 3, 4, 5 and 6. Grooves 3

and 6 divide a central region 7 of the tread from two shoulder regions 8 and 9, located respectively on the left and on the right of equatorial plane 10.

Central region 7 comprises three circumferential rows of blocks 11, 12 and 13. Shoulder region 8 comprises a circumferential row of blocks 14 and shoulder region 9 comprises a circumferential row of blocks 15.

The row of blocks 14 comprises shoulder blocks 20, of approximately rectangular shape, separated from each other by transverse grooves 21. Each block 20 has a sipe 23 which is approximately transverse with respect to equatorial plane 10 and is aligned with a transverse recess 24 towards the outer edge of the tread. Blocks 20 are joined at one end by a continuous annular track 22 which terminates in a continuous wall 103 which forms a lateral wall of groove 3.

The row of blocks 11 is delimited by circumferential grooves 3 and 4. Row 11 comprises outer central blocks 26 of an approximately rhomboid shape, separated from each other by transverse grooves 27. Blocks 26 are divided into three portions 26a, 26b and 26c. The two portions 26a and 26b are separated by an approximately transverse sipe 28, are axially adjacent to third portion 26c and are separated from the latter by a circumferential recess 29. Blocks 26 terminate in walls 30 which form a notched lateral wall 203 of groove 3.

For example, groove 3 has a width of approximately 10.5 mm and a depth of approximately 8 mm and its lateral walls 103 and 203 are inclined at approximately 5° with respect to a centre-line axis, and are joined by a bottom radius of approximately 4.5 mm.

The row of blocks 12 is delimited on one side by circumferential groove 4 and is adjacent, on the opposite side, to an annular projection 35, which in turn is delimited by circumferential groove 5. Row 12 comprises inner central blocks 36 of approximately semi-parabolic shape, separated from each other by approximately transverse grooves

37, and separated from projection 35 by a circumferential groove 38 which has a half-wave harmonic course.

The row of blocks 13 is delimited by circumferential groove 6 and is adjacent to an annular projection 40, which, in turn, is delimited by annular groove 5. Row 13 comprises outer central blocks 41 of approximately rhomboid shape, separated from each other by transverse grooves 42. Each block 41 is separated from projection 40 by a circumferential recess 43. Blocks 41 terminate in walls 44 which form a notched lateral wall 206 of groove 6.

The row of blocks 15 comprises shoulder blocks 120, of approximately rectangular shape, separated from each other by transverse grooves 121. Each block 120 has an approximately transverse sipe 123, aligned with a transverse recess 124 towards the outer edge of the tread. Blocks 120 are joined at one end by a continuous annular track 122 which terminates in a continuous wall 106 which forms a lateral wall of groove 6.

Preferably the two shoulder regions have different widths from each other; for example, the narrower shoulder 8 (on the vehicle side) has a width of approximately 25% of the total width of the tread, while the wider shoulder 9 (preferably on the outer side) has a width of approximately 28% of the total width of the tread.

Continuous lateral wall 106 of groove 6 has a profile, in the radial plane (Fig. 3), which is more inclined with respect to a centre-line axis of the groove, in other words which is more bulky, than the profile of facing lateral wall 206. For example, groove 6 has a width of approximately 10.5 mm and a depth of approximately 8 mm, and wall 106 has an inclination of approximately 19° with respect to its centre-line axis and a bottom radius R of approximately 3.5 mm, while wall 206 has an inclination of approximately 5° with respect to the centre-line axis and a bottom radius R1 of approximately 5 mm.

The presence of continuous track 122 imparts optimal rolling to tyre 1, since it prevents the formation, as a result of wear, of "saw tooth" wear deformations on the edges of transverse grooves 121 and of sipes 123, which would give rise to noise and discomfort in travel.

The particular shape of groove 106, located on the outer edge of the tread, i.e. on the side which is on the exterior of the vehicle when fitted, also makes it possible to improve the wear-resistance of the shoulder of the tyre during severe use in cornering (at high speeds and radii), thus significantly reducing premature wear, particularly of the "saw tooth" wear phenomenon type, on the edges of the circumferential groove. This minimizes the usual degradation of the performance of the tyre due to wear.

Transverse grooves 27 of the row of blocks 11 have a bottom wall 127 (Fig. 3) which has a cambered profile in a radial plane.

Preferably, this profile is of the curvilinear type and extends approximately along an arc whose shape is chosen in such a way as to promote the migration of the compound according, for example, to the viscosity of said compound, which is preferably in the range from 40 ML(1+4) to 110 ML(1+4) (Mooney viscosity), according to information which will be familiar to those skilled in the art. Preferably, this curvilinear profile has a radius of curvature in the range from 25 to 110 mm.

Transverse grooves 37 of the row of blocks 12 have a bottom wall 137 with an inclined profile decreasing towards circumferential groove 4. Preferably, this inclined profile has a moderately curvilinear form with a radius of curvature in the range from 90 to 120 mm.

Also transverse grooves 42 of the row of blocks 13 have a bottom wall 142 with an inclined profile decreasing towards groove 6. Preferably, said inclined profile has a moderately curvilinear form with a radius of curvature in the range from 90 to 120 mm.

This configuration with variable depths of the profiles of bottom walls 127, 137 and 142 of transverse grooves 27, 37 and 42 promotes a uniform distribution of the tread compound during vulcanization in a suitable mould, since it facilitates the longitudinal migration of said tread compound along the pitch sequence of the pattern. In this way, non-homogenous and unbalanced distributions of the masses are prevented.

For example, in a 225/40 ZR 18 tyre, tread 2 has a width L of approximately 243 mm, shoulder region 8 has a width of approximately 61.5 mm, and shoulder region 9 has a width of approximately 67.5 mm.

Each block 120 of row 15 is produced by rotating of 180° a block 20 of row 14 about an axis lying in the plane of the sheet and passing through equatorial plane 10. The block thus produced is then turned over through 180° with respect to an axis lying in the plane of the sheet and perpendicular to equatorial plane 10.

The pattern of tread 2 has four different pitch values distributed along the extension of the tread according to a predetermined pitch sequence. Each pitch represents the length, in a predetermined circumferential direction, of one block and of the adjacent transverse groove; for example, a block 20 or 120 and adjacent groove 21 or 121. The pitch sequence is produced according to the invention of US Patent 5,371,685, in order to modulate the noise emitted by the tyre and, in particular, to avoid a siren effect (the presence of resonant phenomena, particularly at high frequency).

Fig. 4 shows a high-performance tyre 51 for a motor vehicle. Tyre 51 is of the directional type; in other words it has a pattern which is symmetrical about an equatorial plane 50 (Fig. 5).

Tyre 51 has a tread 52 made from a predetermined compound, provided with deep circumferential grooves 53, 54, 55 and 56. Grooves 53 and 56 divide a central region 57 of the tread from two shoulder

regions 58 and 59, located respectively on the left and on the right of equatorial plane 50. Circumferential grooves 54 and 55 have a half-wave harmonic course.

Central region 57 comprises two circumferential rows of blocks 60 and 61. Shoulder region 58 has a circumferential row of blocks 62 and shoulder region 59 has a circumferential row of blocks 63.

The row of blocks 62 comprises shoulder blocks 64, of approximately rectangular shape, separated from each other by transverse grooves 65. Each block 64 has an approximately transverse side 68 aligned with a transverse recess 69 towards the outer edge. Blocks 64 are joined at one end by a continuous annular track 66 which terminates in a continuous wall 153 which forms a lateral wall of groove 53.

The row of blocks 60 is delimited by circumferential grooves 53 and 54, and comprises central blocks 70 which are approximately cusp-shaped. Blocks 70 are separated from each other by approximately transverse grooves 71 and are divided into two portions 70a and 70b by a curved notch 72. Portion 70a has an approximately transverse side 73. Blocks 70 terminate in walls 74 which form a notched wall 253 of groove 53. Transverse grooves 71 have a bottom wall 271 with an inclined profile decreasing towards circumferential groove 53.

Continuous lateral wall 153 of groove 53 has a profile in a radial plane which is more inclined with respect to a centre-line axis of the groove, in other words which is more bulky, than the profile of facing lateral wall 253. For example, groove 53 has a width of approximately 12 mm and a depth of approximately 8 mm, and the wall 153 has an inclination of approximately 14° with respect to a centre-line axis and a bottom radius R of approximately 4.5 mm, while wall 253 has an inclination of approximately 5° with respect to the centre-line axis.

Central region 57 also comprises two annular projections 75 and 76 located on the left and on the right of equatorial plane 50. Projection 75

is delimited by half-wave annular groove 54 and by a circumferential recess 77. Projection 76 is delimited by circumferential recess 77 and by half-wave annular groove 55.

The row of blocks 61 is delimited by circumferential grooves 55 and 56, and comprises central blocks 170 which are mirror images of and out of alignment with blocks 70. Blocks 170 are separated from each other by transverse grooves 171 and are divided into two portions 170a and 170b by a thin curved notch 172. Portion 170a has an approximately transverse sipe 173. Blocks 170 terminate in walls 174 which form a notched wall 256 of groove 56. Transverse grooves 171 have a bottom wall 371 with an inclined profile decreasing towards circumferential groove 56.

The row of blocks 63 comprises shoulder blocks 164 which are mirror images of and out of alignment with blocks 64. Shoulder blocks 164 are of approximately rectangular shape and are separated from each other by transverse grooves 165. Each block 164 has an approximately transverse sipe 168 aligned with a transverse recess 169 towards the outer edge. Blocks 164 are joined at one end by a continuous annular track 166 which terminates in a continuous wall 156 which forms a lateral wall of groove 56.

Continuous lateral wall 156 of groove 56 has the same profile (identical and a mirror image) and the same dimensions as continuous lateral wall 153 of groove 53.

For example, in a 225/40 ZR 18 tyre, tread 52 has a width L of approximately 237 mm and shoulder regions 58 and 59 have each a width of approximately 73 mm.

Specimens of tyres 1 and 51 were made and were shown to have excellent performance (comfort, quietness, resistance to aquaplaning and to wear) by tests of comparison with conventional tyres conducted both in the laboratory (indoor tests) and on the road and track.

The tyres according to the invention were compared with the PZero tyre made by the Applicant, which at present is considered to be the reference standard by motor vehicle manufacturers, and with equivalent tyres which represent commercially available alternative types of both asymmetric and directional tyres. From time to time, the competing products used for comparison were tyres chosen from those produced by Continental (asymmetric tyre) and Bridgestone (directional tyre).

The vehicle used for the tests was a Porsche Carrera 996 fitted, depending on the type of test to be conducted, with four asymmetric tyres or, alternatively, with directional tyres on the front wheels and asymmetric tyres on the rear wheels. The tyres fitted on the front wheels were of the 225/40 ZR 18 type, and those fitted on the rear wheels were of the 265/35 ZR 18 type.

The tyres were fitted on standard rims and were inflated to the nominal operating pressure.

- Comfort test with totally asymmetric fitting.

Given that the used assessment scale ran from -3 to +3 and represented a subjective judgement expressed by the test driver who tested and compared in sequence all the fittings on a route that was mixed in terms of the type of road layout (motorway, ordinary road, straight, twisting), the road surface (smooth, rough) and the speed of travel, the results were as follows:

	Invention	PZero	Competitor
Plastic comfort	1.2	1.2	0.6
Acoustic comfort	1	0.6	1

In this type of test, plastic comfort was evaluated according to the set of sensations perceived by the test driver with respect to the tyre's capacity for absorbing rough areas of the road surface.

Also, in this type of test, "acoustic comfort" denotes the noise perceived by the test driver inside the passenger compartment.

- Obstacle test.

The test consisted in making the tyre, loaded with the nominal operating load, to rotate against a road wheel mounted with a vertical axis of rotation and rotating at a speed in the range from 150 km/h to 0 km/h. The road wheel carries on its radially outer surface a bar of parallelepipedal shape of predetermined dimensions which forms the obstacle. The tyre is fitted on a fixed dynamometer hub which measures the excitation (force at the hub) that the obstacle produces on the tyre.

The test yielded the three-dimensional diagrams of the amplitude of the force as a function of speed and frequency. Areas which could be characterized by ranges of speed and frequency were selected from these diagrams and the root mean square value of amplitude (expressed in kg) which forms a parameter predicting the plastic comfort characteristics of the tyre was calculated for each of these areas.

a) Asymmetric tyre

Root mean square value	Invention	Competitor
Radial	45	48
Longitudinal	53	62

b) Directional tyre

Root mean square value	Invention	Competitor
Radial	44	50
Longitudinal	51	61

The range of measurement of the root mean square value in the radial direction of the tyre was from 20 Hz to 40 Hz with a speed decreasing from 120 km/h to 10 km/h.

The range of measurement of the root mean square value in the longitudinal direction of the tyre was from 60 Hz to 140 Hz with a speed decreasing from 120 km/h to 10 km/h.

In the obstacle test, the assessment expressed by the test driver in the evaluation of the plastic comfort improved as the root mean square value, such as that of the tyres according to the invention, decreased.

- Straight-line aquaplaning test.

The test was conducted on a straight section of smooth asphalt of predetermined length with a film of water of predetermined constant depth which was automatically restored whenever the test vehicle passed through it. In a first step, the speed (km/h) at which the tyres started to lose adhesion was measured (V1); in a second step, the speed (km/h) at which there was total loss of adhesion was measured (V2).

a) Asymmetric tyre

	Invention	PZero	Competitor
V1	86.5	83	86
V2	90.5	87	90.5

b) Directional tyre

	Invention	Competitor
V1	87	87.5
V2	92.5	91

- Cornering aquaplaning test.

The test was conducted on a section of route with smooth and dry asphalt on a bend of constant radius having a predetermined length and having, in a final section, an area of predetermined length covered with a film of water of predetermined thickness.

During the test, the maximum centrifugal acceleration and the maximum speed of the vehicle corresponding to complete aquaplaning were measured. The table shows the values of acceleration and speed expressed as a percentage, the value for the reference tyre (PZero) being set at 100 in each case.

a) Asymmetric tyre

	Invention	PZero	Competitor
Max. acceleration	109	100	113
Max. speed	106	100	105

b) Directional tyre

	Invention	PZero	Competitor
Max. acceleration	122	100	111
Max. speed	110	100	106

- Noise test.

Tests were conducted in a chamber acoustically insulated from the exterior (semi-anechoic chamber) with a Porsche car, as specified above, fitted first with new tyres according to the invention and then with new tyres made by the competitor.

Figures 7 and 8 show the graphs of noise inside the vehicle (dB(A)) as a function of the decreasing speed from 180 to 20 km/h, for a front left-hand tyre and a rear left-hand tyre respectively. More particularly, the curve A relates to the competitor's tyre and the curve B relates to the tyre according to the invention.

Noise tests on the road were carried out on the same vehicle fitted with the aforesaid new tyres, and the results were expressed according to the subjective evaluation of the test driver. The evaluation of the tyres according to the invention and those of the competitor was 7, where the limit of acceptability of new tyres is 6.

The noise test on the road was repeated, only for the vehicle fitted with the tyres according to the invention, at successive mileage intervals, with the following results:

- after 3,240 km, the noise level was 6.5;
- after 6,840 km, the noise level was 6;
- after 10,800 km, the noise level was 6.

At this point the tyres were returned to the semi-anechoic chamber, where the noise values shown by curves C of Figs. 7 and 8 were measured.

The data confirm that the tyre according to the invention, in spite of degradation, maintains a noise level equal to the threshold of acceptability of new tyres, even after 10,800 km of use.

During this period of use, it was also found that the wear, particularly on the shoulders, was considerably reduced: the tyre was found to be practically free of signs of premature and uneven wear, specifically of the "saw tooth" wear phenomenon type.

In particular, the measurements of tread wear were carried out at the same time as the noise tests and the results are shown in the attached graphs (Fig. 9) which represent the profile of the blocks, along an axial sequence of meridian planes, reconstructed by a laser beam. The measurements shown in Fig. 9 were made after 10,800 km of use of the 225/40 ZR 18 tyre. The first two profiles relate to the blocks of the right-hand shoulder, the profiles of the third to the sixth relate to the blocks of the central rows, and the last two profiles relate to the blocks of the left-hand shoulder.

Each graph shows a portion of the circumferential extension of the tyre where it will be noted that the decrease of the height of the blocks due to wear takes place in a practically uniform way on the periphery of each block and in all of the blocks.

CLAIMS

1. High-performance tyre for a motor vehicle, provided with a tread having an overall width L and comprising two deep circumferential grooves which separate a central region from two lateral shoulder regions, said shoulder regions being provided with shoulder blocks, characterized in that the sum of the widths of said lateral shoulder regions is equal to or less than 60% of said overall width L, in that the width of each of said shoulder regions is not less than 20% of said overall width L, in that each of said circumferential grooves is adjacent, on the side further from said central region, to a continuous track from which are branched transverse grooves which delimit said shoulder blocks.
2. Tyre according to Claim 1, characterized in that said continuous track terminates in a continuous wall which forms a lateral wall of said circumferential groove.
3. Tyre according to Claim 2, characterized in that said continuous lateral wall of at least one circumferential groove has a profile, in a radial plane, which is more inclined, with respect to a centre-line axis of said circumferential groove, than the profile of the facing lateral wall of said circumferential groove.
4. Tyre according to Claim 3, characterized in that said continuous lateral wall of said circumferential groove has an inclination in the range from approximately 14° to 24° with respect to said centre-line axis and a bottom radius R within a range from approximately 2 mm to 5 mm, while said facing lateral wall has an inclination in the range from approximately 3° to 10° with respect to said centre-line axis and a bottom radius R1 in the range from approximately 4 mm to 7 mm.
5. Tyre according to Claim 4, characterized in that said continuous lateral wall of said circumferential groove has an inclination of

approximately 19° with respect to said centre-line axis and a bottom radius R of approximately 3.5 mm, while said facing lateral wall has an inclination of approximately 5° with respect to said centre-line axis and a bottom radius R1 of approximately 5 mm.

6. Tyre according to Claim 1, characterized in that at least one of said shoulder blocks has a side which is approximately transverse with respect to an equatorial plane.
7. Tyre according to Claim 1, characterized in that said central region comprises at least a first and a second circumferential row of central blocks, delimited by one of said circumferential grooves and by another deep circumferential groove
8. Tyre according to Claim 7, characterized in that said central blocks are of approximately rhomboid shape.
9. Tyre according to Claim 7, characterized in that said central blocks are approximately cusp-shaped.
10. Tyre according to Claims 1 and 7, characterized in that said central region also comprises a third circumferential row of inner central blocks, adjacent to a first annular projection, said third row of blocks and said projection being delimited by said other circumferential grooves.
11. Tyre according to Claim 10, characterized in that said inner central blocks have an approximately semi-parabolic shape.
12. Tyre according to Claims 7 and 8, characterized in that said blocks of said central rows are separated by transverse grooves having a bottom wall with a shaped profile of variable depth.
13. High-performance tyre for a motor vehicle, provided with a tread having a central region and two lateral shoulder regions, the central region being separated from each shoulder region by a deep circumferential groove, each shoulder region being provided with shoulder blocks separated by first transverse grooves,

characterized in that said shoulder blocks are joined at one end by a continuous track which terminates in a continuous wall which forms a lateral wall of said circumferential groove.

14. High-performance tyre for a motor vehicle, provided with a tread having a central region and two lateral shoulder regions, the central region being separated from each shoulder region by a deep circumferential groove, each shoulder region being provided with shoulder blocks separated by first transverse grooves, characterized in that said shoulder blocks are joined at one end by a continuous track which terminates in a continuous wall which forms a lateral wall of said circumferential groove, said continuous lateral wall of at least one circumferential groove having a profile in a radial plane which is more inclined, with respect to a centre-line axis of said circumferential groove, than the profile of the other facing lateral wall of said circumferential groove.
15. Method for promoting a uniform distribution of a tread compound of a tyre during vulcanization in an appropriate mould, comprising the step of shaping profiles of bottom walls of transverse grooves of said tread with a variable depth to facilitate the longitudinal migration of said compound along the pitch sequence of said tread.

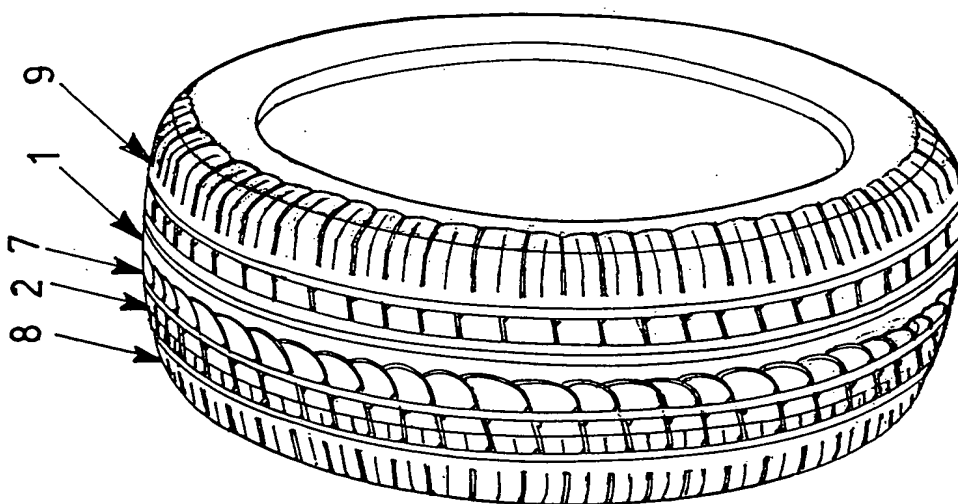


Fig. 1

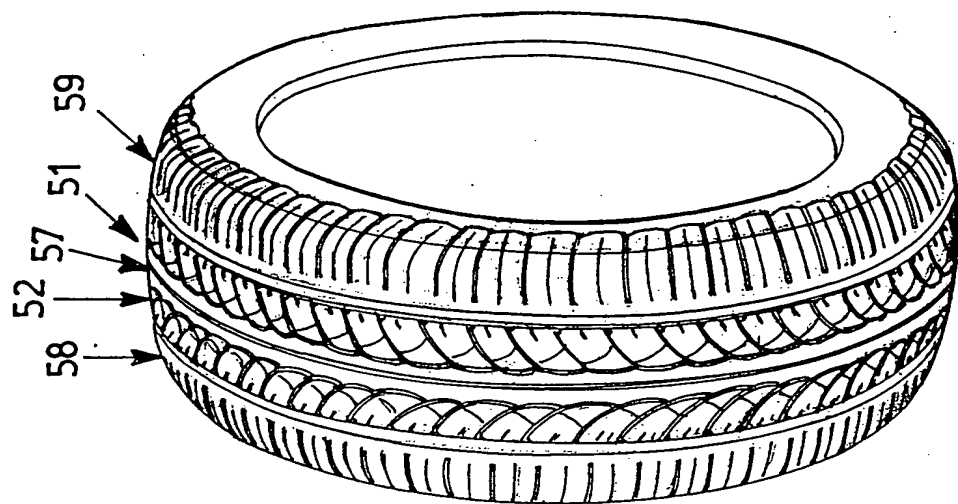


Fig. 4

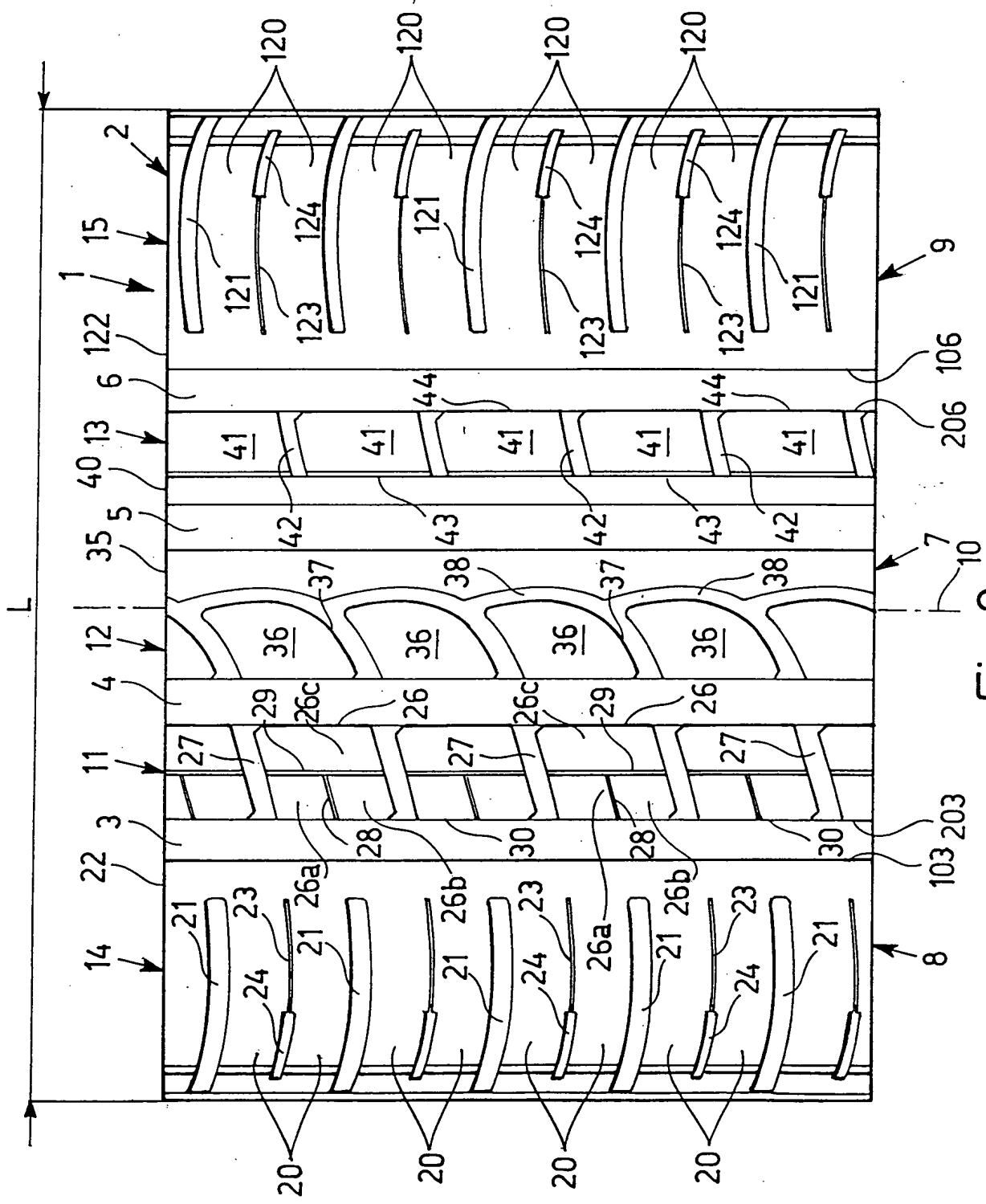


Fig.2

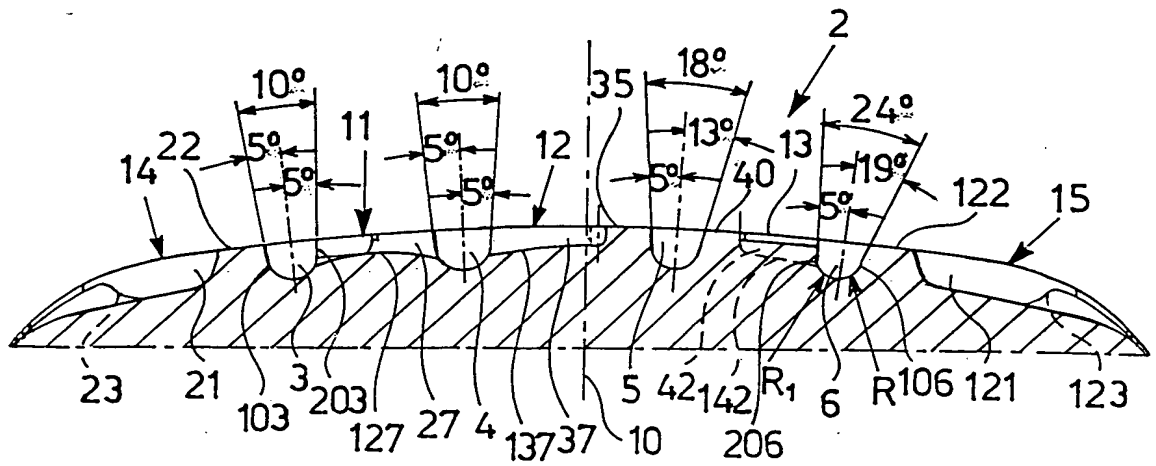


Fig. 3

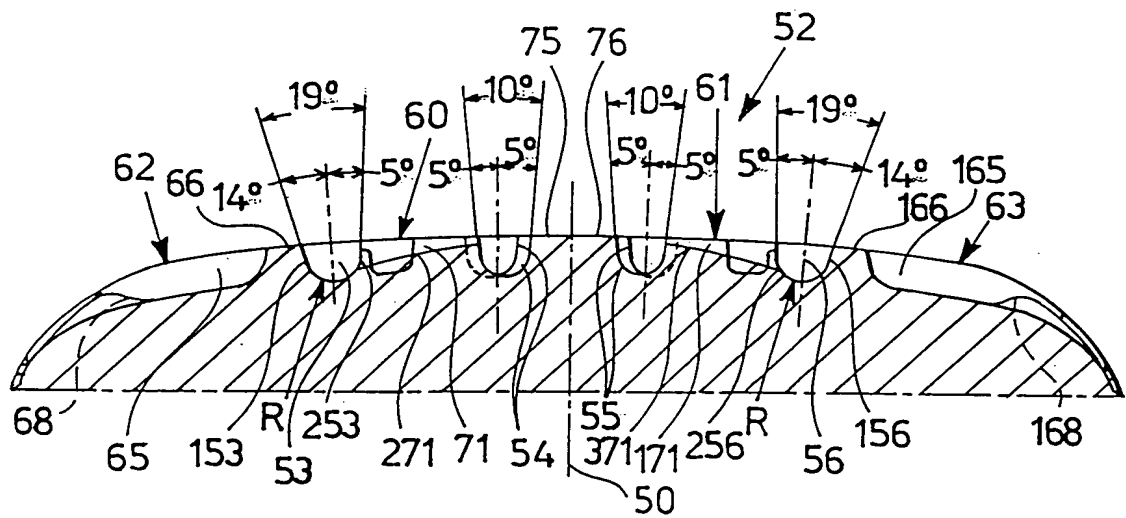


Fig. 6

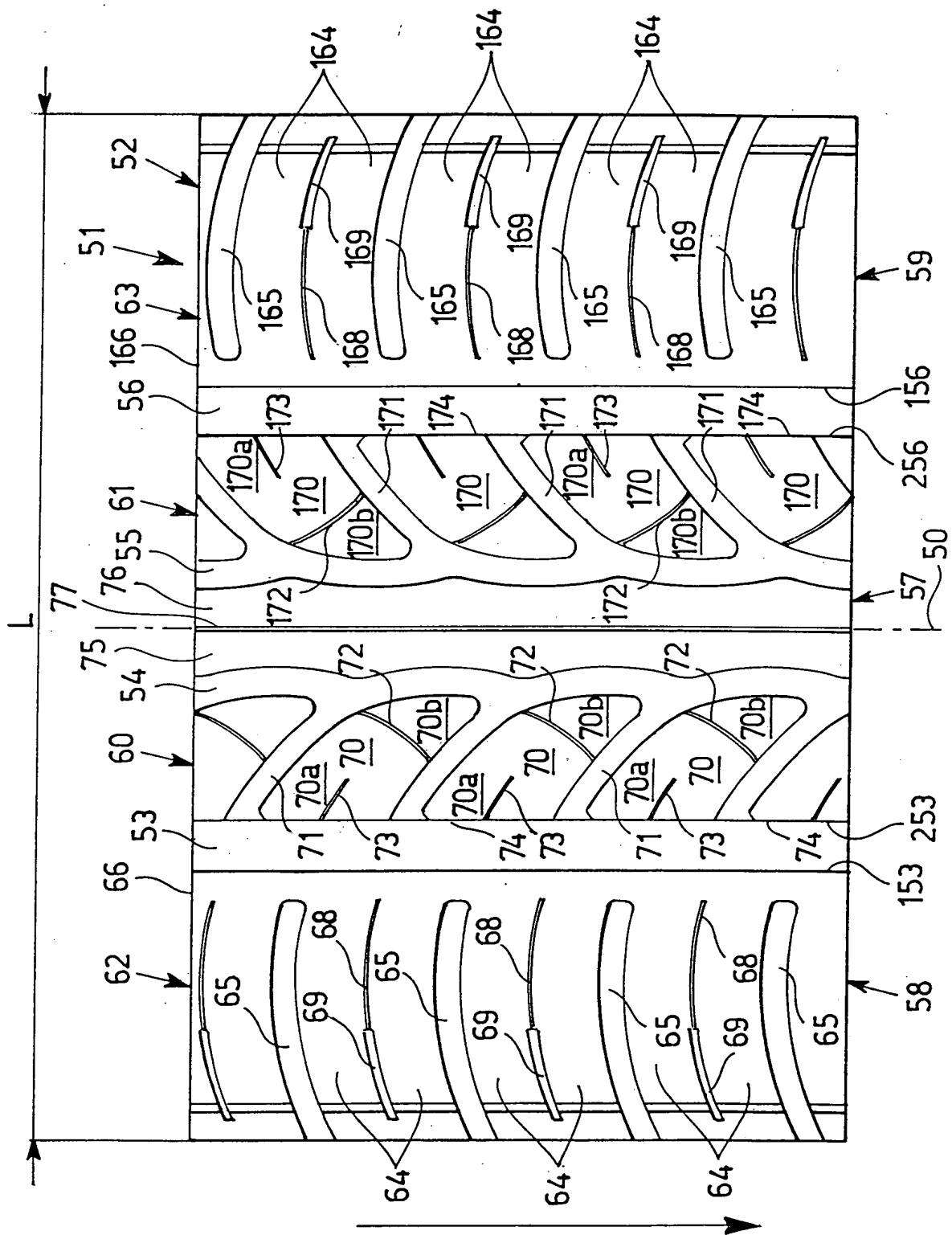


Fig. 5

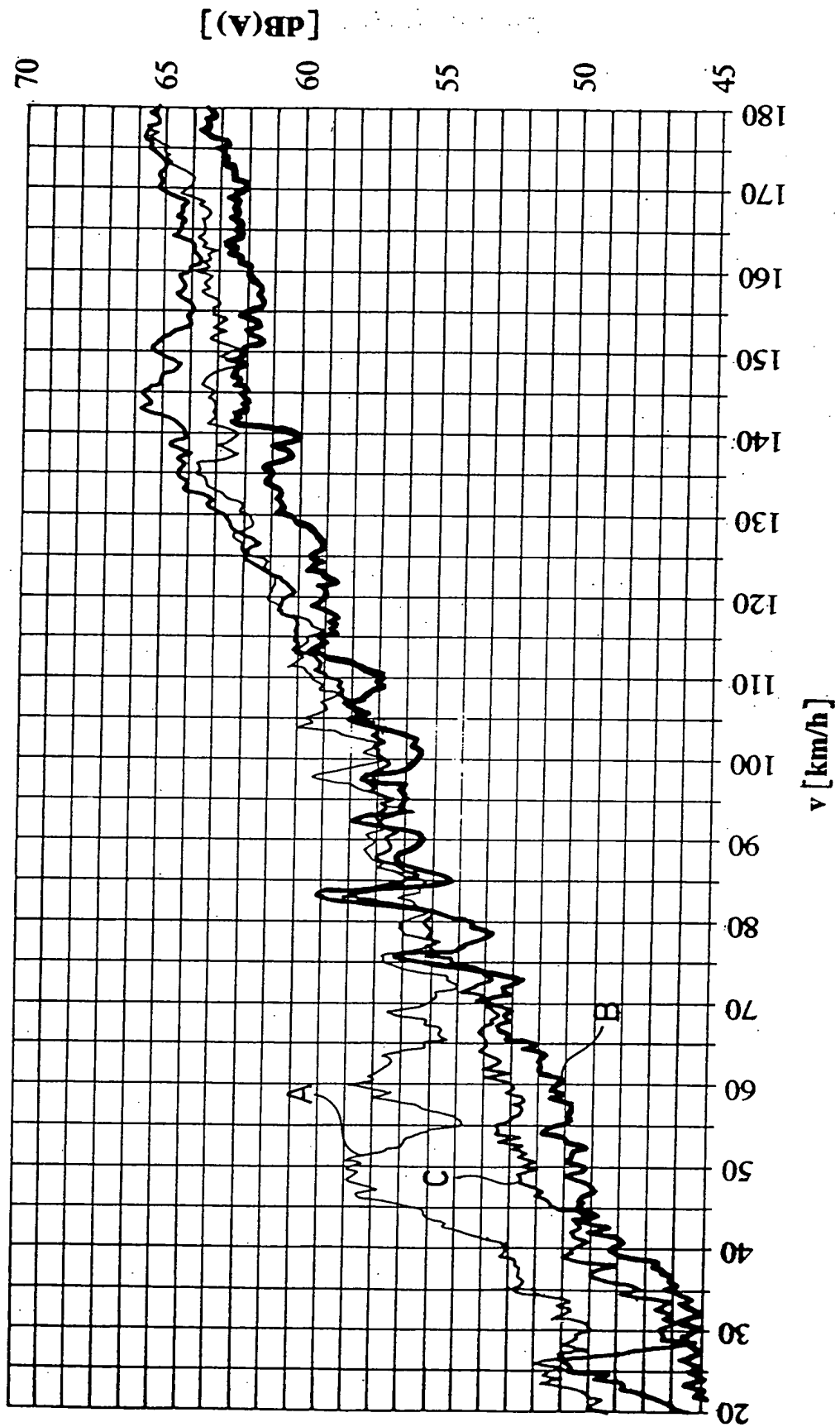


Fig.7

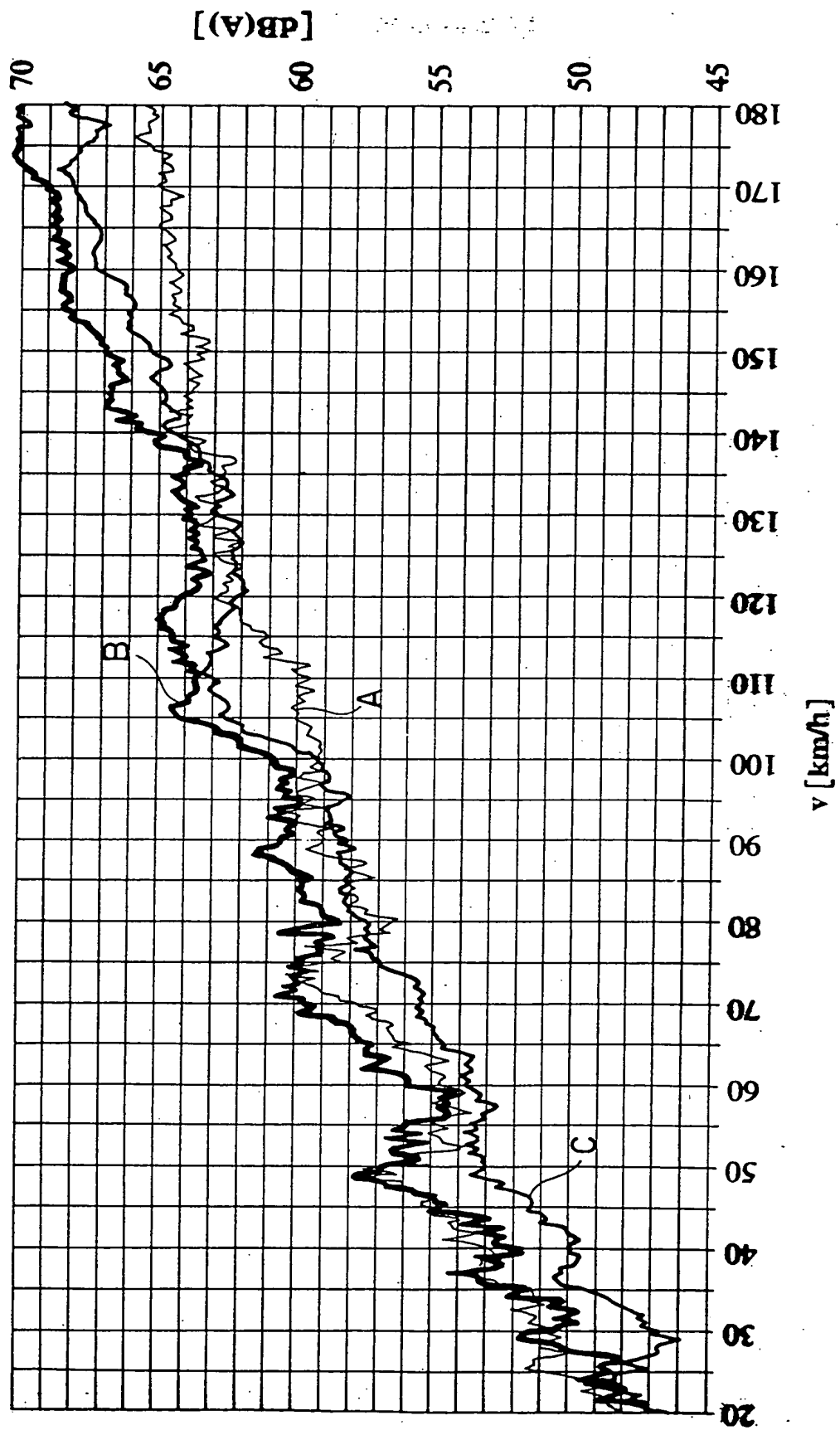


Fig. 8

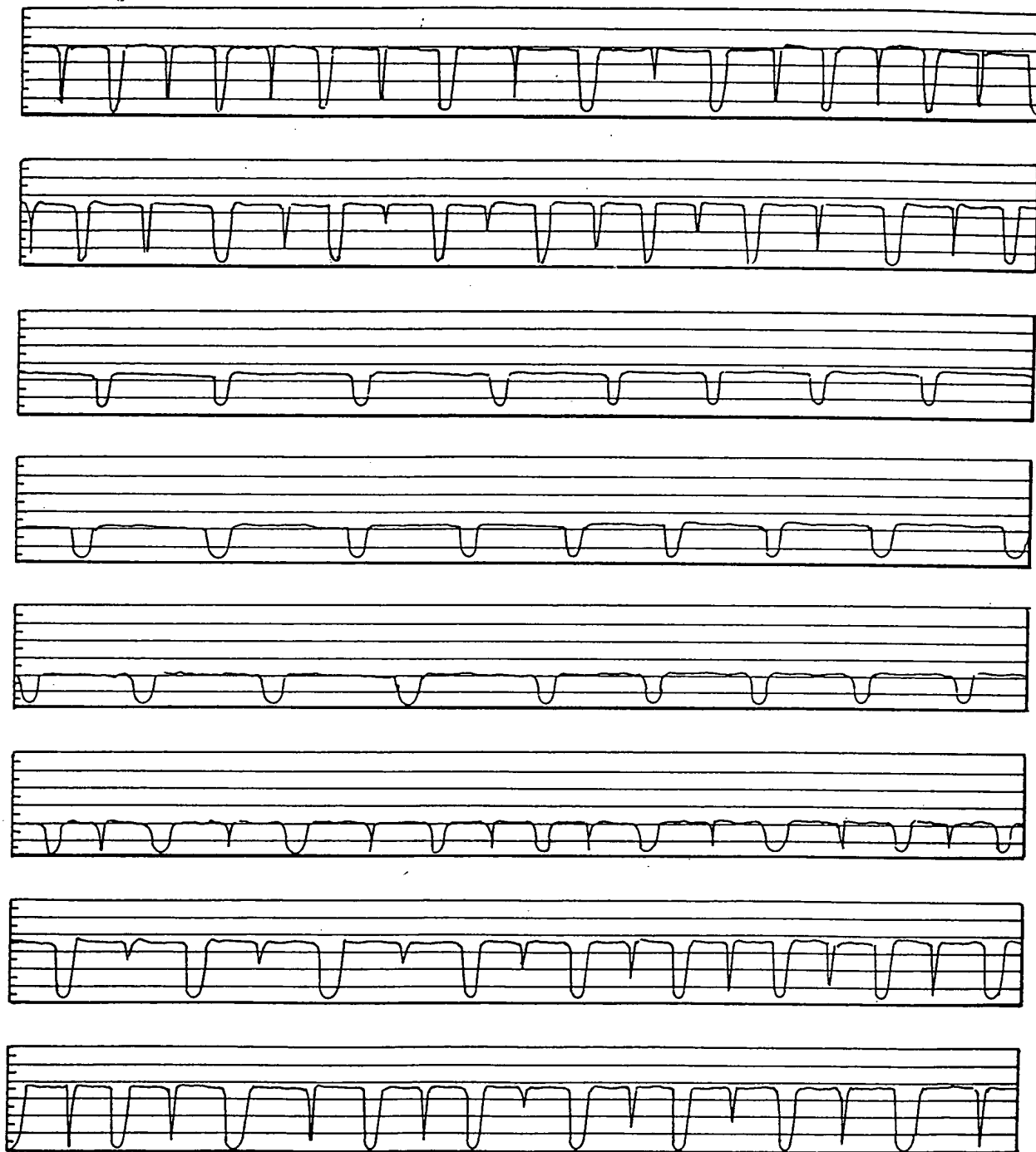


Fig. 9